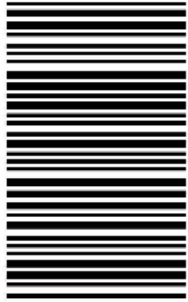


کد کنترل

431

F



431F

عصر پنج شنبه

۱۳۹۹/۵/۲



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

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

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۹

مهندسی معماری کشتی - کد (۱۲۵۶)

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

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

۱۳۹۹

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

## PART A: Vocabulary

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

- 1- It had not rained on the prairie for several months. Because of the drought, the climate had become very -----.  
1) unsteady                      2) rigid                              3) intense                              4) arid
- 2- Deserted for six months, the property began to look more like a jungle and less like a residence—weed grew ----- in the front yard.  
1) unchecked                      2) unjustified                      3) complicated                      4) scanty
- 3- Can you please ----- this last part of the lesson for me; I'm not sure I understood.  
1) recapitulate                      2) identify                              3) postulate                              4) recount
- 4- Gerry's dissatisfaction with our work was ----- in his expression, although he never criticized us directly.  
1) vulnerable                      2) bright                              3) implicit                              4) humble
- 5- The world's coal, oil and gas ----- are finite; one day they will run out, so think now about what you can do to consume less.  
1) appliances                      2) deposits                              3) relics                              4) amenities
- 6- You are recommended to use mnemonics to help you ----- important items of information.  
1) enumerate                      2) expose                              3) recall                              4) withdraw
- 7- The lifespan of a mayfly is -----, lasting from a few hours to a couple of days.  
1) imprecise                      2) ephemeral                              3) superficial                              4) swift
- 8- His words to the press were deliberately -----; he didn't deny the reports but neither did he confirm them.  
1) mutual                              2) essential                              3) dogmatic                              4) equivocal
- 9- Hundreds of people had come to see a popular satire, but during the performance a fire started in the theater, and the audience and actors had to ----- the building immediately.  
1) expel                              2) evacuate                              3) disperse                              4) detach
- 10- Computers have helped solve some of the mathematical ----- which have puzzled man for many centuries.  
1) conundrums                      2) caprices                              3) artifacts                              4) chronologies



**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 answer on your answer sheet.*

When Newton arrived at Cambridge, the Scientific Revolution of the 17th century was already in full force. The heliocentric view of the universe—theorized by astronomers Nicolaus Copernicus and Johannes Kepler, (11) ----- refined by Galileo—was well known in most European academic circles.

Philosopher René Descartes had begun to formulate a new concept of nature (12) ----- an intricate, impersonal and inert machine. (13) -----, like most universities in Europe, Cambridge was steeped (14) ----- Aristotelian philosophy and a view of nature resting on a geocentric view of the universe, (15) ----- with nature in qualitative rather than quantitative terms.

- |     |                  |              |               |                    |
|-----|------------------|--------------|---------------|--------------------|
| 11- | 1) and was later | 2) and later | 3) later was  | 4) which was later |
| 12- | 1) like          | 2) such as   | 3) as         | 4) the same        |
| 13- | 1) Although      | 2) As though | 3) Because    | 4) Yet             |
| 14- | 1) in            | 2) for       | 3) with       | 4) of              |
| 15- | 1) dealt         | 2) dealing   | 3) by dealing | 4) and was dealt   |

**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:**

Trial tests of the built ship are an important prerequisite for the acceptance of the ship by the shipowner and are always specified in the contract between shipowner and shipyard. The problem is that the trial conditions differ from both model test conditions and design conditions. The contract usually specifies a contract speed at design load at a given percentage of the maximum continuous rating of the engine, this at calm sea without wind and current on deep water. Trial conditions are usually in ballast load, natural seaways, in the presence of currents and often shallow water. Only on rare occasions is it possible to perform trial tests under ideal conditions as specified in the contract. However, upper limits for the wind and sea conditions are usually defined in the contract and test trials are performed only at times or places where the actual conditions are within the specified limits.

The difference between contract and trial conditions requires various corrections to correlate trial results to contract conditions. Apart from the difficulties and margins of uncertainties in the trial measurements, the correlation procedure is plagued by many doubts. The traditional methods are partly empirical, involving curves with manual interpolation etc. It was not uncommon that the results of various consultants, e.g. towing tank experts, differed by several tenths of a knot for the obtainable speed under contract conditions. This margin may make a difference between paying and not paying considerable penalties. Subsequently, trial evaluation was susceptible to

disputes between representatives of ship owners and shipyards. The increasing demand for quality management and clearly documented procedures, preferably on an international standard, led to the formation of various panels of experts.

- 16- **It's referred in the passage that the trial tests -----.**
- 1) provide more accurate predictions of ship performance
  - 2) conventionally comply with the terms listed in the contract
  - 3) are rarely performed based on conditions specified in the contract
  - 4) give data from which the resistance of ship at any condition may be determined
- 17- **The difference between the contract conditions with trial result -----.**
- 1) is decreased by conducting various revisions
  - 2) is removed by ignoring the doubts about the tests
  - 3) is correlated to the conditions occurring in the seas
  - 4) is measured by margins containing in trial tests
- 18- **Various panels of experts -----.**
- 1) cause the demand for quality management to be increased
  - 2) lead to more clear and exact procedures for ship construction
  - 3) are necessary to evaluate the international standards for building ships
  - 4) decrease the differences between agents of ship owners and ship yards
- 19- **The writer's tone in this passage is -----.**
- 1) argumentative
  - 2) entertainment
  - 3) neutral
  - 4) supportive
- 20- **All of the following are features of traditional methods EXCEPT -----.**
- 1) they are not completely precise and reliable
  - 2) they are nearly scientific according to theory
  - 3) they include curves inserted manually
  - 4) they are based on observation or experience

## PASSAGE 2:

In the design of ships, structural strength is conventionally assessed only in the intact condition. Under this condition, the critical load case for a mono-hull ship is the vertical bending moment, which reaches maximum in head seas. Both horizontal bending moments and torsion are considered to be insignificant. Torsion is considered only when there are large openings on ships. This methodology has been successfully applied to ship design for many years. Because of this, the prediction of environmental loads and assessment of structural strength were normally carried out separately by two groups of people. When the ultimate strength of the hull girder is assessed, only vertical bending moment is considered. Although some researchers have tried to evaluate the effect of horizontal bending moments and shear on the ultimate strength, it is concluded that these effects are insignificant. But this conclusion is only valid for the intact condition.

When a ship is in a damaged condition its floating condition could be changed dramatically. Its draught is increased and it may heel. It could also have large holes in the structure. If the methodology used for intact conditions is blindly applied to damaged conditions, the results could be misleading. Ideally the environmental loads should be calculated together with the assessment of the residual strength of the ship.



In another words, a systematic approach should be used for a more accurate assessment of residual strength of a damaged ship. Chan, et al., (2001) have shown that the most critical condition for a damaged Ro-Ro ship is in quartering seas. Although the vertical bending moment in quartering seas is smaller than that in head seas, the horizontal bending moment is quite large. The ratio of horizontal bending moment to vertical bending moment could be as large as 1.73, so the combined effect of vertical bending moment and horizontal bending moment is more serious. In addition, torsion normally reaches the maximum in quartering seas, so the effect of horizontal bending moment and torsion on the ultimate hull girder strength should be considered in the assessment of residual strength of damaged ships.

- 21- The main purpose of this passage is to -----.
- 1) criticize                      2) compare                      3) illustrate                      4) justify
- 22- To assess the ultimate strength of the hull girder in a damaged condition, the effect(s) of -----.
- 1) torsion and horizontal bending moments are mostly important  
2) horizontal bending moments are merely significant  
3) the ratio of horizontal and vertical bending moments is more serious  
4) horizontal and vertical bending moments as well as shear should be considered
- 23- All of the following happened for a ship in damaged conditions EXCEPT -----.
- 1) it may tilt or lean  
2) its hull may be damaged  
3) its draught is decreased  
4) its floating conditions could be changed completely
- 24- The vertical bending moment -----.
- 1) reaches maximum in head sea under the intact conditions  
2) reaches the minimum in head seas under damaged conditions  
3) is considered insignificant in quartering seas under the intact conditions  
4) is considered more significant in quartering seas under damaged conditions
- 25- The word "blindly" in paragraph 2 can be substituted by -----.
- 1) cautiously                      2) deliberately  
3) certainly                      4) unthinkingly

**PASSAGE 3:**

Accurate prediction of the hydrodynamic forces on a ship in motion is of paramount importance in ship design. The water resistance at a certain speed determines the required engine power and thereby the fuel consumption. Minimization of the hydrodynamic forces is therefore an important issue in ship hull design. Further, excitation of a wave pattern by ship motion not only induces wave resistance but may also limit the speed in the vicinity of the shore for environmental reasons, which must also be taken into account in ship design.

The usual simplification in ship hydrodynamics design is to separately consider the performance of the ship in still water and its behavior in open sea. Hydrodynamic optimization of a hull primarily requires the calculation of the resistance in a calm sea and the open sea effects are generally taken into account as an added wave resistance.

The resistance of a ship in still water can be considered as the sum of several contributions: a viscous resistance associated with the generation of boundary layers, the wave resistance, the air resistance on the superstructure, and the induced resistance related to the generation of lift forces.

Wave resistance in practical cases amounts to 10 to 60% of the total resistance of a ship in still water. It increases very rapidly at high speeds dominating the viscous component for high-speed ships. Furthermore, wave resistance is very sensitive to the hull form design and easily affected by small shape modifications. For all these reasons, the possibility to predict and reduce the wave resistance is an important target.

- 26- The best title for this passage is -----.
- 1) An Introduction to Ship Hydrodynamics
  - 2) Calculation of the Wave Resistance
  - 3) The Important Aspects in Ship Design
  - 4) The Prediction of Wave Pattern
- 27- The excitation of a wave pattern by ship motion -----.
- 1) has no effects on the ship speed
  - 2) is not important near the shore
  - 3) does not affect the resistance of waves
  - 4) should be considered in ship design
- 28- The least changes to the hull form design -----.
- 1) reduces the wave resistance
  - 2) makes a difference to wave resistance
  - 3) dominates the viscous component of the ship
  - 4) causes the ship to be sensitive in high speed
- 29- The word "optimization" in paragraph 2 means -----.
- 1) improvement
  - 2) management
  - 3) measurement
  - 4) performance
- 30- The engine fuel consumption in a ship -----.
- 1) is totally related to the environmental reasons
  - 2) is only estimated by air resistance on the superstructure
  - 3) is controlled by the water resistance at a certain speed
  - 4) is mostly determined by viscosity of water

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

۳۱- اگر  $\lim_{x \rightarrow 0^+} x^x = 1$  باشد،  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 + (\sin x)^{-\arctan x}}{3 - (2 \tan x)^{x + \sin x}}$  ، کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)  $\infty$

۳۲- حاصل عبارت:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2}{x-1} \int_1^{x^2} \frac{\sin \frac{\pi}{4} t}{t} dt$  ، کدام است؟

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

۳۳- تابع  $F(x) = \int_{\frac{1}{x}}^x \frac{\ln t}{1+t^2} dt$  ,  $x \neq 0$  داده شده است. مقدار  $F(\delta)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{\delta}$  (۲)  $\sqrt{\delta}$  (۳)  $1 + \sqrt{\delta}$  (۴)

۳۴- می دانیم  $\int_0^{\infty} \frac{\sin x}{\sqrt{x}} dx = A$  است. مقدار انتگرال  $I = \int_0^{\infty} \sin x^2 dx$  ، کدام است؟ ( $A > 1$ )

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

۳۵- تابع  $u(x, y) = y^2 f(x) - 3x + 4y$  [تابعی اختیاری و مشتق پذیر است]. در کدام معادله با مشتقات جزئی صدق می کند؟

(۱)  $x \frac{\partial u}{\partial x} - 2u = 4x - 6y$  (۲)  $x \frac{\partial u}{\partial y} - 2u = 4x - 6y$

(۳)  $y \frac{\partial u}{\partial x} - 2u = 6x - 4y$  (۴)  $y \frac{\partial u}{\partial y} - 2u = 6x - 4y$

۳۶- مقدار انتگرال  $I = \frac{2}{3} \int_0^2 \int_0^2 f(x, y) \sin \pi x \sin \pi y dx dy$  ، برای تابع  $f(x, y) = xy(1+x)(1+y)$  ، کدام است؟

(۱)  $\frac{2}{3\pi} \left( \frac{1}{\pi^2} + 3 \right)$  (۲)  $\frac{2}{3\pi} \left( \frac{1}{\pi^2} - 3 \right)$

(۳)  $\frac{16}{\pi^2} \left( \frac{1}{\pi^2} - 3 \right)$  (۴)  $\frac{16}{\pi^2} \left( \frac{1}{\pi^2} + 3 \right)$

۳۷- مشتق سویی تابع  $f(x, y, z) = \cos xy + e^{yz} + \ln zx$  در نقطه  $P(1, 0, \frac{1}{3})$  و در راستای بردار

$\vec{A} = \vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$  ، کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲

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

۳۸- شار میدان  $F = 4x\vec{i} - 2y\vec{j} + \ln(\sin z)\vec{k}$  ، گذرنده از سطح  $S$  محدود به پوسته  $y = 2x - 1$  و  $1 \leq x \leq 2$  و  $1 \leq z \leq 2$  ، به سمت بیرون صفحه  $zy$  کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۸

(۳) ۱۶ (۴) ۲۰

۳۹- جواب معادله  $yy'' + y'^2 - y'' = 0$  ، کدام است؟

(۱)  $y^2 - 2y - cx + D = 0$

(۲)  $y^2 + 2y - cx + D = 0$

(۳)  $\ln(y-1) - cx + D = 0$

(۴)  $\ln(y+1) - cx + D = 0$



۴۰- فرض کنیم  $y_1$  و  $y_2$  جواب‌های معادلهٔ بسل  $x^2 y'' + xy' + (x^2 - \frac{1}{4})y = 0$  باشند. در آن صورت توابع  $y_1 \sqrt{\frac{\pi x}{2}}$

و  $y_2 \sqrt{\frac{\pi x}{2}}$  ، جواب‌های کدام معادلهٔ دیفرانسیل هستند؟

$$y'' - y = 0 \quad (۱)$$

$$y'' + y = 0 \quad (۲)$$

$$y'' + \frac{\pi}{2}y = 0 \quad (۳)$$

$$y'' + \frac{2}{\pi}y = 0 \quad (۴)$$

۴۱- اگر  $F(s) = \int_0^s \tan^{-1} \frac{1}{z} dz$  تبدیل لاپلاس تابع  $f(t)$  باشد، در آن صورت  $f(t)$  کدام است؟

$$f(t) = t^t \sin t \quad (۱)$$

$$f(t) = -t^t \sin t \quad (۲)$$

$$f(t) = \frac{\sin t}{t^t} \quad (۳)$$

$$f(t) = -\frac{\sin t}{t^t} \quad (۴)$$

۴۲- مقادیر ویژه (Eigen Values) و توابع ویژه (Eigen Functions) مسئله با مقادیر اولیهٔ زیر کدام است؟

$$y'' + \lambda y = 0, \quad y(\pi) = 0, \quad y'(0) = 0, \quad \lambda > 0$$

$$\lambda_n = \frac{n^2 \pi^2}{16}, \quad y_n(x) = \cos \frac{n\pi}{4} x, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (۱)$$

$$\lambda_n = \frac{(2n-1)^2}{4}, \quad y_n(x) = \sin \frac{2n-1}{2} x, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (۲)$$

$$\lambda_n = \frac{(2n-1)^2}{4}, \quad y_n(x) = \cos \frac{2n-1}{2} x, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (۳)$$

$$\lambda_n = \frac{n^2 \pi^2}{16}, \quad y_n(x) = \sin \frac{n\pi}{4} x, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (۴)$$

۴۳- جواب مسئله  $u(x, 0) = 2$  و  $u_y(0, y) = y$  و  $u_{xy} = 4xy + e^x$  ، کدام است؟

$$u = (y^2 + \frac{1}{2})x^2 + (e^x - 1)y + 2 \quad (۱)$$

$$u = (x^2 + \frac{1}{2})y^2 + (e^x - 1)y + 2 \quad (۲)$$

$$u = (x^2 - \frac{1}{2})y^2 + (e^x - 1)y + 3 \quad (۳)$$

$$u = (y^2 - \frac{1}{2})x^2 + (e^x - 1)y + 3 \quad (۴)$$



۴۴- نوع معادله دیفرانسیل  $u_{xx} + (2x - 3)u_{xy} - 6xu_{yy} = 0$  و تغییر متغیری که معادله را به فرم کانونی (نرمال) تبدیل می‌کند، کدام است؟

(۱) معادله هذلولوی و  $v = x - y$  ،  $w = 3x^2 + y$

(۲) معادله هذلولوی و  $v = y - x^2$  ،  $w = y + 3x$

(۳) معادله سهموی و  $v = x^2 - y$  ،  $w = y$

(۴) معادله سهموی و  $v = y - x^2$  ،  $w = y$

۴۵- اگر  $I = \int_0^\pi \frac{\cos \theta}{13 - 12 \cos 2\theta} d\theta$  باشد، I با کدام انتگرال برابر است؟

(۱)  $I = \frac{i}{4} \oint_{|z|=1} \frac{z^2 + 1}{6z^4 - 13z^2 + 6} dz$

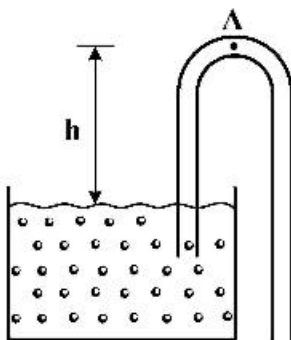
(۲)  $I = -\frac{i}{4} \oint_{|z|=1} \frac{z^2 + 1}{6z^4 - 13z^2 + 6} dz$

(۳)  $I = 4i \oint_{|z|=1} \frac{z^2 + 1}{6z^4 - 13z^2 + 6} dz$

(۴)  $I = -4i \oint_{|z|=1} \frac{z^2 + 1}{6z^4 - 13z^2 + 6} dz$

مکانیک سیالات:

۴۶- سیفونی معکوس مطابق شکل زیر برای تخلیه مخزن به کار می‌رود. اگر فشار در محل،  $P_{atm}$  و فشار تبخیر مطلق سیال  $P_v$  باشد، پیش از عملکرد سیفون، نقطه A چقدر می‌تواند بالاتر از سطح آزاد باشد؟ (از اصطکاک صرف‌نظر می‌شود). ( $h = ?$ )



(۱)  $h = \frac{P_v}{\gamma}$

(۲)  $h = \frac{P_{atm}}{\gamma} - \frac{V_A^2}{2g}$

(۳)  $h = \frac{P_v}{\gamma} - \frac{V_A^2}{2g}$

(۴)  $h = \frac{P_{atm} - P_v}{\gamma}$

۴۷- کدام گزینه در مورد توزیع سرعت در جریان‌های لایه‌ای و آشفته درست است؟

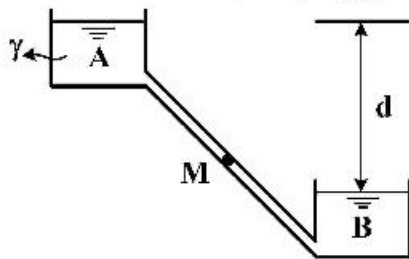
(۱) در جریان آشفته هموارتر از جریان لایه‌ای است.

(۲) در جریان لایه‌ای لگاریتمی است.

(۳) در جریان آشفته سهمی است.

(۴) تفاوتی با هم ندارند.

۴۸- خط لوله  $AMB$  در حالت ثقلی دبی  $Q$  را از مخزن  $A$  به مخزن  $B$  منتقل می‌کند. اگر قرار باشد پمپی در نقطه  $M$  نصب و همان مقدار دبی را از  $B$  به  $A$  منتقل کند و راندمان پمپ  $50\%$  باشد، توان پمپ کدام است؟



- (۱)  $\gamma Qd$
- (۲)  $4\gamma Qd$
- (۳)  $2\gamma Qd$
- (۴)  $\frac{\gamma Qd}{2}$

۴۹- در یک لوله خطی، کاویتاسیون در کدام حالت بیشتر است؟

(خط گرادیان هیدرولیک  $HGL$  و خط گرادیان انرژی  $EGL$  است.)

- (۱)  $HAGL$  همواره افقی باشد.
- (۲)  $HGL$  بر  $EGL$  منطبق شود.
- (۳)  $HGL$  پایین‌تر از لوله قرار گیرد.
- (۴)  $HGL$  بالاتر از  $EGL$  قرار گیرد.

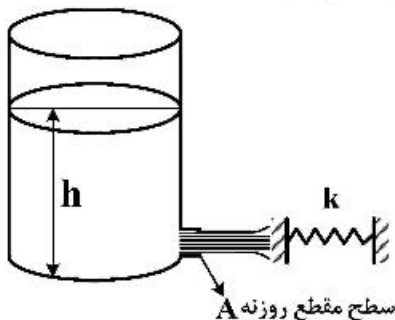
۵۰- برای سرعت مخصوص‌های کم، کدام پمپ مناسب است؟

- (۱) جریان شعاعی
- (۲) جریان مختلط
- (۳) جریان محوری
- (۴) جابه‌جایی مثبت

۵۱- برای پمپ‌ها کدام رابطه زیر نادرست است؟ ( $Q$  دبی پمپ،  $P$  توان پمپ،  $H$  هد پمپ،  $N$  سرعت دوران پمپ،  $D$  قطر پمپ،  $\rho$  جرم حجمی سیال،  $g$  شتاب جاذبه و  $a, b, c$  ضرایب ثابت هستند.)

- (۱)  $P = \rho g Q H$
- (۲)  $P = a \rho N^2 D^5$
- (۳)  $H = \frac{c N^2 D^2}{g}$
- (۴)  $Q = b N D^2$

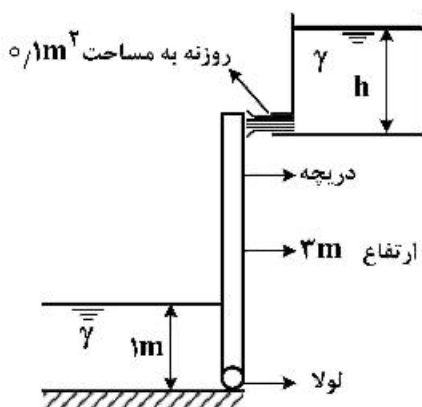
۵۲- کدام رابطه در مورد تغییر مکان فنر به سختی  $k$  در معرض جت آب خروجی از مخزن درست است؟



- (۱)  $\delta = \frac{3\gamma Ah}{k}$
- (۲)  $\delta = \frac{2\gamma Ah}{k}$
- (۳)  $\delta = \frac{\gamma Ah}{k}$
- (۴)  $\delta = \frac{\gamma Ah}{2k}$

۵۳- جت آب مطابق شکل زیر از انتهای مخزن با هد ثابت  $h$  خارج شده و دریچه به عرض واحد و ارتفاع  $3m$  را در

تعادل به حالت قائم نگه می‌دارد. مقدار  $h$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{1}{3}$
- (۲)  $\frac{2}{3}$
- (۳)  $\frac{5}{18}$
- (۴)  $\frac{5}{9}$



۵۴- در یک میدان سرعت در نقطه  $(5, 0, 0)$  مؤلفه سرعت افقی  $u$  است، اگر معادله خط جریان

$$x^2 - y^2 + \tan x = 0 \quad \text{باشد، } v \text{ (مؤلفه سرعت قائم) کدام است؟}$$

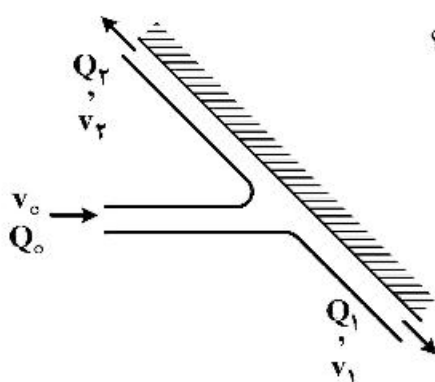
(۱)  $4u$

(۲)  $3u$

(۳)  $2u$

(۴)  $u$

۵۵- در صفحه انحراف دهنده شکل زیر، جریان با دبی  $Q_0$  و سرعت  $v_0$  وارد و با دبی‌های  $Q_1 = \frac{2}{3}Q_0$  و



$Q_2 = \frac{1}{3}Q_0$  خارج می‌شود. نسبت سرعت‌های خروجی  $\frac{v_1}{v_2}$ ، کدام است؟

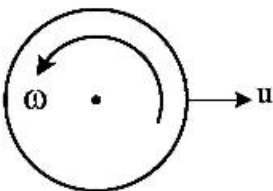
(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $1$

(۳)  $2$

(۴)  $3$

۵۶- در صفحه قائم برای توپ در حال حرکت با سرعت  $u$  و چرخش  $\omega$  (مطابق شکل) کدام مورد در رابطه با نیروهای مقاوم (پسا Drag و برا Lift) وارد بر آن و جهت آن‌ها درست است؟



(۱) نیروی پسا از راست به چپ و برا به سمت پایین

(۲) نیروی پسا از راست به چپ و برا به سمت بالا

(۳) فقط نیروی پسا از چپ به راست

(۴) فقط نیروی برا به سمت پایین

۵۷- صفحه صیقلی هیدرولیکی چه خصوصیت مهمی دارد؟

(۱) زبری‌های آن در زیر لایه لزج پنهان است.

(۲) صفحه فاقد زبری است.

(۳) جریان روی صفحه لایه‌ای است.

(۴) جریان روی صفحه ایدئال است.

۵۸- برای یک فویل حالت واماندگی (Stall) رخ داده است. در آن صورت کدام گزینه صحیح است؟

(۱) نیروهای پسا و برا هم‌زمان مینیمم شده‌اند. (۲) نیروی پسا به مقدار ماکزیمم رسیده است.

(۳) نیروهای پسا و برا هم‌زمان ماکزیمم شده‌اند. (۴) نیروی برا به مقدار ماکزیمم رسیده است.

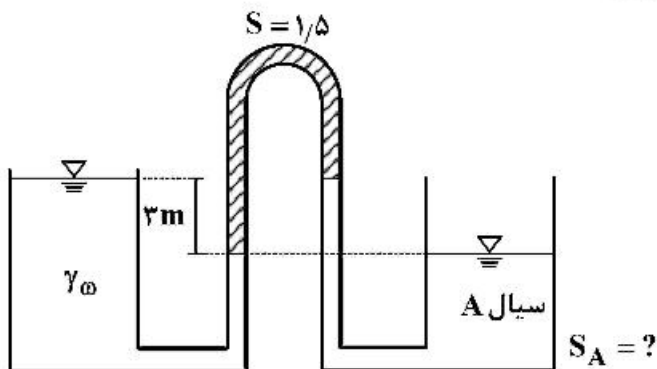
۵۹- در لوله‌ای جریان گذرا ایجاد شده است. برای تبدیل این جریان به جریان لایه‌ای، کدام اقدام مناسب است؟

(۱) کاهش زبری لوله (۲) افزایش قطر لوله

(۳) کاهش دبی جریان در لوله (۴) افزایش سرعت جریان در لوله

۶۰- در شکل زیر چگالی نسبی سیال A کدام است؟ ( $S_A = ?$ )

- (۱) ۰/۹
- (۲) ۰/۸۵
- (۳) ۰/۷۵
- (۴) ۰/۵

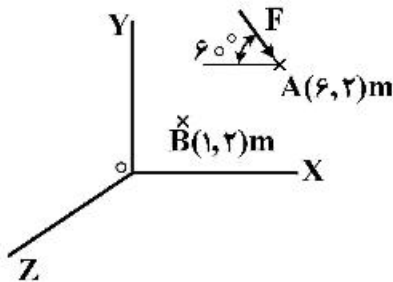


مکانیک جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها):

۶۱- نیروی  $F$  (۱۰ نیوتن) مطابق شکل در نقطه  $A(6, 2)$  اثر کرده است. گشتاور این نیرو حول نقطه  $B$  به

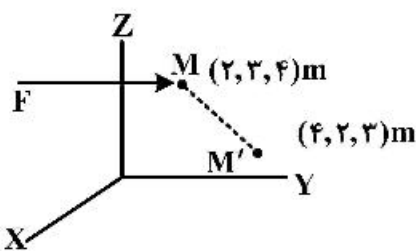
مختصات  $(1, 2)$  چه مقدار است؟

- (۱)  $-50 \cdot \sin 60^\circ$
- (۲)  $+50 \cdot \sin 60^\circ$
- (۳)  $10 \cdot \sin 60^\circ - 50 \cdot \cos 60^\circ$
- (۴)  $-10 \cdot \sin 60^\circ + 50 \cdot \cos 60^\circ$



۶۲- نیروی  $F$  به موازات صفحه  $xoy$  و به فاصله اندازه ۱۰ نیوتن جرم  $M$  را از نقطه  $(2, 3, 4)$  به نقطه  $(4, 2, 3)$  منتقل کرده است. در ضمن این جابه‌جایی ۱۰ ژول کار انجام شده است، مؤلفه‌های نیروی  $F$  کدام است؟

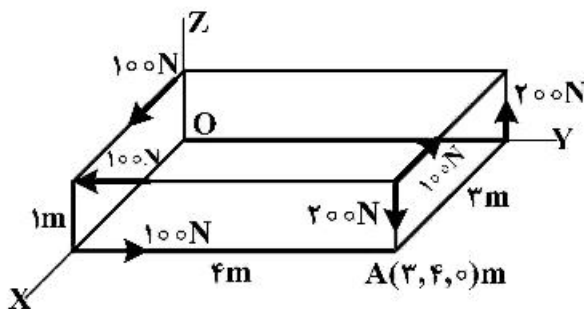
- (۱)  $(10, 0, 0)$  یا  $(0, 10, 0)$
- (۲)  $(-8, -6, 0)$  یا  $(-8, 6, 0)$
- (۳)  $(-8, -6, 0)$  یا  $(8, -6, 0)$
- (۴)  $(0, -10, 0)$  یا  $(8, 6, 0)$



۶۳- نیروهای ۱۰۰ و ۲۰۰ نیوتنی مطابق شکل در نقاط نشان داده شده اثر کرده‌اند گشتاور این نیروها حول محور

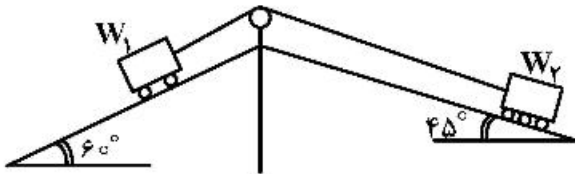
$OA$  چند نیوتن-متر ( $N.m$ ) است؟  $A(3, 4, 0)m$

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۵۴۰
- (۳) ۶۰۰
- (۴) ۱۱۰۰



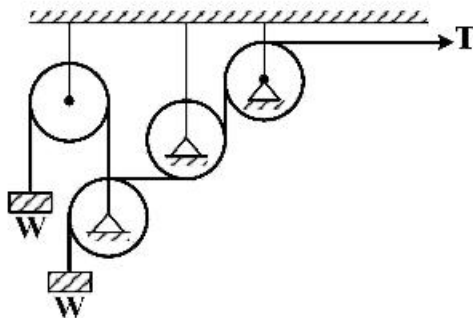


۶۴- روی دو سطح شیب‌دار بدون اصطکاک دو وزنه  $W_1$  و  $W_2$  مطابق شکل در حال تعادل هستند. هرگاه مقدار  $W_1 = 100\text{N}$  باشد مقدار  $W_2$  چه مقدار است؟



- (۱) ۵۰
- (۲) ۸۰
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۱۵۰

۶۵- مقدار نیروی  $T$  کدام است؟

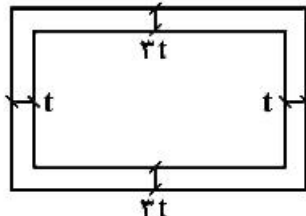


- (۱)  $T = \frac{1}{3}W$
- (۲)  $T = \frac{2}{3}W$
- (۳)  $T = W$
- (۴)  $T = 2W$

۶۶- در دو شفت مدور از یک نوع مصالح، اولی توپر و به قطر  $d$  و دومی توخالی با قطر بیرونی  $d$  و قطر داخلی  $\frac{2}{3}d$  تحت اثر یک گشتاور پیچشی قرار دارند. نسبت تنش در شفت توخالی به شفت توپر کدام است؟

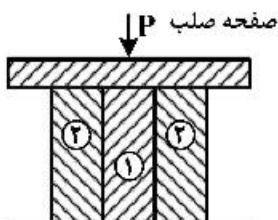
- (۱)  $\frac{81}{16}$
- (۲)  $\frac{81}{65}$
- (۳)  $\frac{65}{81}$
- (۴) برابر است.

۶۷- یک شفت مربعی تحت اثر گشتاور پیچشی قرار دارد. هرگاه مصالح الاستیک - پلاستیک کامل در برش باشند و از تمرکز تنش در گوشه‌ها صرف نظر شود، اولین محلی که تنش‌های پلاستیک مشاهده می‌شوند در کدام قسمت است؟



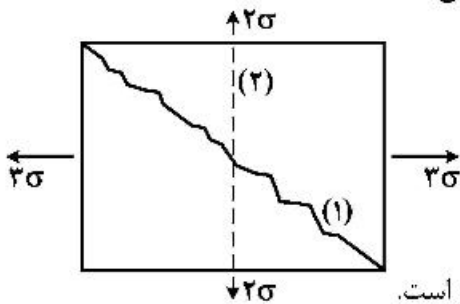
- (۱) در قسمت با ضخامت  $t$
- (۲) در قسمت با ضخامت  $3t$
- (۳) بستگی به طول هر قسمت دارد.
- (۴) در تمام قسمت‌ها همزمان تنش پلاستیک مشاهده می‌شود.

۶۸- یک ستون مرکب مطابق شکل زیر از دو نوع مصالح با مشخصات  $E_1, A_1$  و  $E_2, A_2$  ساخته شده است. این ستون تحت بار فشاری  $P$  در مرکز سطح قرار دارد. نسبت تنش در مصالح (۱) و (۲) کدام است؟



- (۱)  $\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{E_1}{E_2} \cdot \frac{A_2}{A_1}$
- (۲)  $\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{E_1 A_1}{E_2 A_2}$
- (۳)  $\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{A_1}{A_2}$
- (۴)  $\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{E_1}{E_2}$

۶۹- در یک نقطه از جسمی توزیع تنش‌ها به صورت شکل زیر است. در این جسم دو احتمال شکست وجود دارد. شکست (۱) و شکست (۲) این حالت‌های شکست مربوط به چه مصالحی هستند؟



شکست (۱) خط مورب  $45^\circ$

شکست (۲) خط قائم

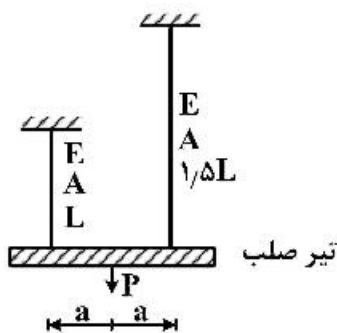
(۱) شکست (۱) مربوط به مصالح نرم و شکست (۲) مربوط به مصالح ترد است.

(۲) شکست (۱) مربوط به مصالح ترد و شکست (۲) مربوط به مصالح نرم است.

(۳) شکست (۱) و (۲) هر دو در مصالح نرم رخ می‌دهد.

(۴) شکست (۱) و (۲) هر دو در مصالح ترد رخ می‌دهد.

۷۰- تیر صلب افقی توسط دو میله الاستیک نگه‌داشته شده است. بعد از بارگذاری تیر صلب چه وضعیتی خواهد داشت؟



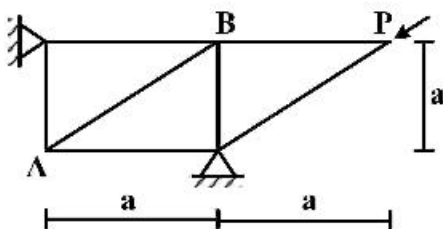
(۱) جابه‌جایی میله بلندتر  $50\%$  بیش از جابه‌جایی میله کوتاه‌تر است.

(۲) جابه‌جایی میله کوتاه‌تر  $50\%$  بیش از جابه‌جایی میله بلندتر است.

(۳) جابه‌جایی میله بلندتر دو برابر جابه‌جایی میله کوتاه‌تر است.

(۴) جابه‌جایی هر دو میله برابرند.

۷۱- نیروی داخلی عضو AB در خرابی زیر چقدر است؟



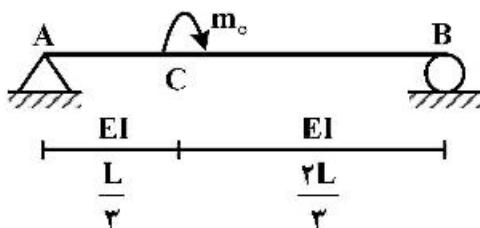
$$S_{AB} = \frac{\sqrt{2}}{2} P \quad (1)$$

$$S_{AB} = +P \quad (2)$$

$$S_{AB} = \sqrt{2} P \quad (3)$$

$$S_{AB} = 2P \quad (4)$$

۷۲- در تیر زیر جابه‌جایی نقطه C به چه مقدار و در چه جهتی است؟



$$(1) \text{ به سمت پایین, } \frac{2m_0 L^2}{81EI}$$

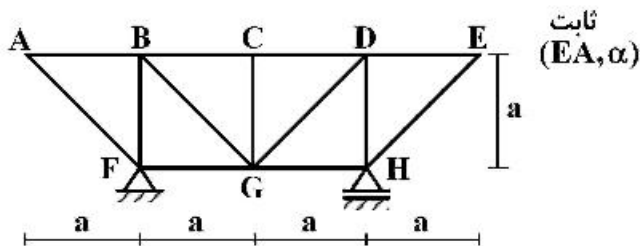
$$(2) \text{ به سمت بالا, } \frac{2m_0 L^2}{81EI}$$

$$(3) \text{ به سمت پایین, } \frac{m_0 L^2}{16EI}$$

$$(4) \text{ به سمت بالا, } \frac{m_0 L^2}{16EI}$$



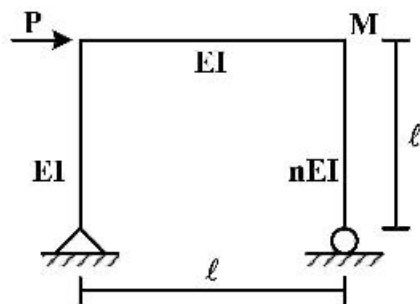
۷۳- هرگاه میله‌های افقی در بالا و پایین در خرابی شکل زیر به اندازه  $\Delta T$  گرم شوند جابه‌جایی افقی نقطه E چه مقدار خواهد بود؟



مقدار خواهد بود؟

- (۱)  $۸. \alpha. \Delta T. a$
- (۲)  $۶. \alpha. \Delta T. a$
- (۳)  $۴. \alpha. \Delta T. a$
- (۴)  $۲. \alpha. \Delta T. a$

۷۴- هرگاه در قاب زیر  $\pi$  به سمت بی‌نهایت میل کند در این صورت جابه‌جایی نقطه M:



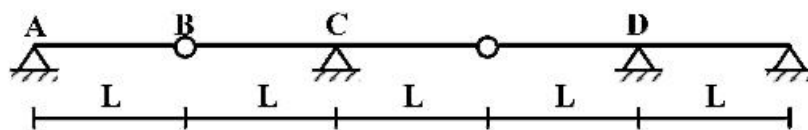
(۱) به سمت صفر میل می‌کند.

(۲) تغییر نکرده و برابر  $\frac{۲PL^۳}{۳EI}$  خواهد بود.

(۳) تغییر نکرده و برابر  $\frac{PL^۳}{۳EI}$  خواهد بود.

(۴) به سمت بی‌نهایت میل می‌کند.

۷۵- هرگاه یک بار ۱۰ کیلونیوتنی در نقطه B اثر کند گشتاور خمشی ایجاد شده در تکیه‌گاه C چه مقدار است؟



(۱) صفر

(۲)  $-۱۰L$

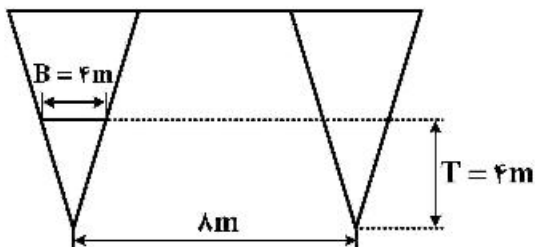
(۳)  $-۱۵L$

(۴)  $-۲۰L$

آرشینکت کشتی (هیدرواستاتیک):

۷۶- شناوری با طول ۱۰۰ متر دارای مقطع عرضی ثابت مطابق شکل (دو مثلث متساوی‌الساقین متصل به هم) در آب

شیرین شناور است. شعاع مناسبتر عرضی شناور چند متر است؟



(۱)  $۴\frac{۲}{۳}$

(۲)  $۴\frac{۳}{۴}$

(۳)  $۶\frac{۳}{۴}$

(۴)  $۸\frac{۲}{۳}$

۷۷- کشتی با جابه‌جایی  $44000 \text{ m}^3$  دارای مخزن نیمه‌پر از سیالی با چگالی  $\frac{1}{3} \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$  در آب شیرین شناور است. مخزن دارای طول ۱۲ متر، عرض ۴ متر و ارتفاع ۳ متر است. تأثیر وجود سطح آزاد سیال در مخزن بر ارتفاع متاسنتر کشتی چند متر است؟

- (۱) ۰/۰۱۶      (۲) ۰/۰۱۸      (۳) ۰/۰۲۴      (۴) ۰/۰۳۲

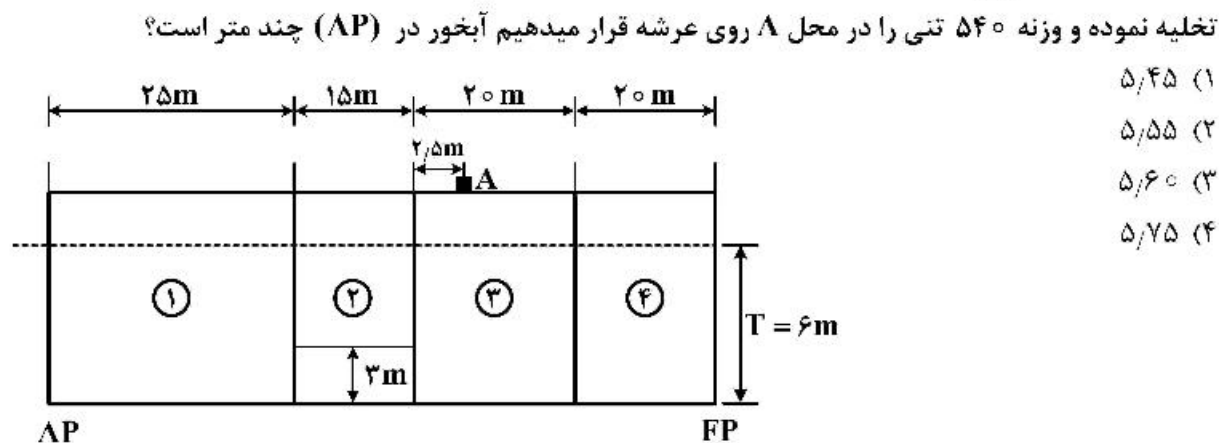
۷۸- با افزایش ۴ درصد به عرض شناور و کاهش ۳ درصد آب‌خور شناور، شعاع متاسنتر ( $BM_T$ ) عرضی شناور تغییر می‌نماید، اگر شعاع متاسنتر اولیه  $1/2 \text{ m}$  باشد شعاع متاسنتر جدید چند متر است؟

- (۱) ۱/۲۴      (۲) ۱/۲۶      (۳) ۱/۳۲      (۴) ۱/۳۶

۷۹- در تست کج‌شدگی یک کشتی با جابه‌جایی  $4000$  تن، وزنه  $20$  تنی را به اندازه  $15$  متر در جهت عرض جابه‌جا نموده و زاویه هیل  $\text{Arctan}(0/3)$  اندازه‌گیری شده است. اگر  $KG = 4/5 \text{ m}$  باشد مقدار  $KM_T$  چند متر است؟

- (۱) ۴/۷۵      (۲) ۴/۸۵      (۳) ۴/۹۵      (۴) ۵/۱۵

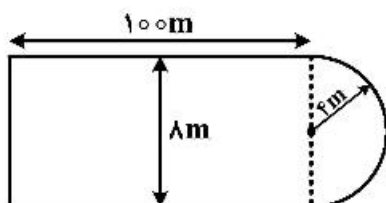
۸۰- بارجی به طول  $80$  متر، عرض  $12$  متر و آب‌خور  $6$  متر، دارای سه دیواره آب‌بند عرضی مطابق شکل است و ممان تغییر ترمیم آن  $108 \frac{\text{ton-m}}{\text{cm}}$  می‌باشد. داخل تانک شماره ۲ تا ارتفاع  $3$  متر آب شیرین وجود دارد. آب را کاملاً تخلیه نموده و وزنه  $540$  تنی را در محل A روی عرشه قرار می‌دهیم آب‌خور در (AP) چند متر است؟



۸۱- شناوری با دیواره موازی در محدوده آب‌خور دارای جابه‌جایی حجمی  $42000 \text{ m}^3$ ،  $C_{wp} = 0/84$ ،  $C_B = 0/7$  و  $T = 6 \text{ m}$  در آب شیرین شناور است. وزنه  $252$  تنی را از مرکز سطح صفحه آب‌خور برداشته از شناور خارج می‌نماییم. آب‌خور جدید چند متر است؟

- (۱) ۵/۶۴      (۲) ۵/۶۶      (۳) ۵/۷۰      (۴) ۵/۷۸

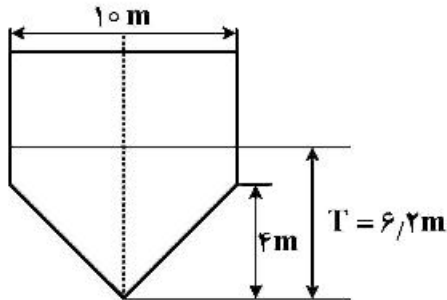
۸۲- بارجی با صفحه آب‌خور ثابت به شکل زیر، دارای  $L = 104 \text{ m}$ ،  $B = 8 \text{ m}$  و  $T = 4 \text{ m}$  می‌باشد. شعاع متاسنتر عرضی بارج  $BM_T$  چند متر است؟ (ممان اینرسی سطح یک دایره  $\frac{1}{4} \pi r^4$  است)



- (۱)  $\frac{\pi + 400}{\pi + 300}$   
(۲)  $\frac{2\pi + 400}{2\pi + 200}$   
(۳)  $\frac{3\pi + 200}{2\pi + 200}$   
(۴)  $\frac{\pi + 300}{2\pi}$

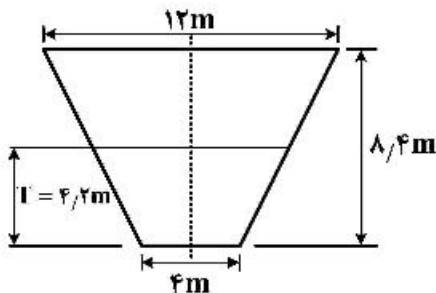


۸۳- شناوری با طول ۸۰ متر، عرض ۱۰ متر و آبخور ۶/۲ متر دارای مقطع عرضی یکنواخت شکل زیر است. ضریب بلوکی (C<sub>B</sub>) آن چقدر است؟



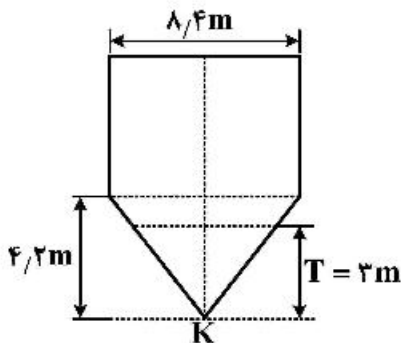
- (۱)  $\frac{21}{31}$
- (۲)  $\frac{23}{33}$
- (۳)  $\frac{24}{31}$
- (۴)  $\frac{21}{40}$

۸۴- شناوری با مقطع عرضی یکنواخت دوزنقه (مطابق شکل) دارای طول ۸۰ متر و آبخور ۴/۲ متر در آب شناور است. فاصله مرکز بویانسی تا کف شناور (KB) چند متر است؟



- (۱) ۲/۷۲
- (۲) ۲/۵۸
- (۳) ۲/۴۵
- (۴) ۲/۲۲

۸۵- شناوری با طول ۷۵ متر، عرض ۸/۴ متر و آبخور ۳ متر دارای مقطع عرضی یکنواخت شکل زیر است. KM چند متر است؟ (M نقطه متاسنتر عرضی شناور است.)



- (۱) ۳/۸
- (۲) ۴
- (۳) ۴/۴
- (۴) ۴/۸

۸۶- یک جعبه مکعب مستطیل به طول L، عرض B و عمق D در آبخور یکنواخت T شناور است. اگر نقطه متاسنتر M بر روی صفحه آب این جعبه شناور قرار داشته باشد، آبخور این جعبه در این حالت کدام است؟

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

۸۷- یک کشتی با وزن جابه‌جایی ۵۰۰۰ تن دارای KB = ۳m و KM = ۶m و KG = ۵/۵m است. گشتاور پایداری استاتیکی زمانی که کشتی در اثر یک عامل خارجی تا ۳۰ درجه در جهت عرض غلتیده چند تن - متر است؟

- (۱) ۵۰۰۰
- (۲) ۴۵۰۰
- (۳) ۳۵۰۰
- (۴) ۲۵۰۰

۸۸- در آزمایش کج کردن یک کشتی (Inclining test) به وزن جابه‌جایی ۵۰۰۰ تن از یک شاقول به ارتفاع ۴m استفاده شده که در زیر عرشه کشتی نصب شده است. هنگامی که یک بار ۲۵ تنی بر روی عرشه کشتی به اندازه ۲۰m در جهت عرض جابه‌جا شود، شاقول به اندازه ۲۰cm از مکان خود منحرف می‌شود. اگر KM<sub>t</sub> = ۶/۵m باشد، مقدار KG چند متر است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۳/۵
- (۳) ۴/۵
- (۴) ۵/۵

۸۹- یک کشتی در آبخور ۶ متر در آب شیرین شناور است. مقدار TPC آن برابر ۲۰ تن است. در وسط این کشتی یک انبار مکعب مستطیلی به طول ۲۰ متر، عرض ۱۰ متر و عمق ۴ متر به نحوی بارگیری شده که ضریب نفوذ آن ۲۵ درصد است. در صورتی که این انبار دچار آبگرفتگی شود، آبخور جدید چند متر است؟ (چگالی آب شیرین  $1 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$ )

۶/۱ (۱)

۶/۲۵ (۲)

۶/۳۵ (۳)

۶/۵ (۴)

۹۰- شناوری با جابه‌جایی ۱۲۰۰۰ مترمکعب در آب شیرین ( $P = 1 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$ ) شناور و دارای  $\overline{KG} = 9\text{m}$ .  $BM_t = 1/5\text{m}$  و سطح آبخور ۲۰۰۰ مترمربع است. اگر وزنه ۲۰۰۰ تنی را از موقعیت ۸ متر بالای کیل برداریم  $\overline{KG}$  جدید چند متر است؟

۹/۴ (۴)

۹/۳ (۳)

۹/۲ (۲)

۸/۸ (۱)

آرشیفتک کشتی (هیدرودینامیک):

۹۱- برای آزمایش یک پروانه با قطر ۶ متر، مدلی با قطر ۳۰ سانتی‌متر ساخته شده است. اگر گشتاور مدل ۲۵ نیوتن متر باشد گشتاور پروانه چند کیلو نیوتن متر است؟

۴۰۰۰ (۴)

۳۶۰۰ (۳)

۳۲۰۰ (۲)

۵۰۰ (۱)

۹۲- برای آزمایش مدل یک کشتی به طول ۶۰ m مدلی به طول ۱۲ m ساخته شده و با سرعت  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  مورد آزمایش قرار گرفته است. مقدار مقاومت کل مدل ۲۰۰ N اندازه‌گیری شده است. در این شرایط مقدار تقریبی توان مؤثر کشتی چند کیلو وات (kW) است؟

۱۸۲ (۴)

۲۲۳ (۳)

۳۲۰ (۲)

۴۱۲ (۱)

۹۳- عملکرد پروانه در پشت بدنه چه تأثیری بر روی مقاومت بدنه کشتی دارد؟

(۱) باعث افزایش مقاومت اصطکاکی و مقاومت فشاری بدنه می‌شود.

(۲) باعث افزایش مقاومت اصطکاکی و کاهش مقاومت فشاری بدنه می‌شود.

(۳) باعث کاهش مقاومت اصطکاکی و افزایش مقاومت فشاری بدنه می‌شود.

(۴) تأثیری بر روی مقاومت بدنه ندارد.

۹۴- از آزمایش مدل مشخص شد که یک کشتی در سرعت ۱۴ knots دارای مقاومت ۵۰۰ kN است. با فرض این‌که راندمان پیش‌برنده (Propulsive Efficiency)  $\eta_D = 70\%$  باشد، مقدار توان تحویلی به پروانه  $p_D$  حدوداً

چند کیلو وات (kW) است؟ ( $1 \text{ knots} = 0.51 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

۵۲۰۰ (۲)

۳۶۰۰ (۱)

۱۴۲۸۵ (۴)

۷۱۶۰ (۳)

- ۹۵- شناور «الف» دارای طول ۱۴۴ متر و با سرعت ۲۰ نات حرکت می‌نماید. شناور «ب» دارای طول ۶۴ متر و سرعت ۱۸ نات می‌باشد. نسبت عدد فرود شناور «ب» به عدد فرود شناور «الف» کدام است؟
- (۱) ۱/۳۵      (۲) ۱/۲۵  
(۳) ۰/۸۵      (۴) ۰/۷۵
- ۹۶- در مورد مؤلفه‌های مقاومت کشتی‌های تجاری حمل کالا، کدام عبارت صحیح است؟
- (۱) در یک کشتی حمل کالا با سرعت پایین، بیشتر مقاومت از نوع اصطکاکی است.  
(۲) در یک کشتی حمل کالا با سرعت بالا، بیشتر مقاومت از نوع اصطکاکی است.  
(۳) در یک کشتی حمل کالا با سرعت پایین، سهم مقاومت موج‌سازی و اصطکاکی یکسان است.  
(۴) در یک کشتی حمل کالا نمی‌توان براساس کم یا زیاد بودن سرعت در مورد مؤلفه‌های مقاومت اظهار نظر کرد.
- ۹۷- یک کشتی با سرعت  $10 \frac{m}{s}$  دارای مقاومت کلی ۱۴۰ کیلو نیوتن می‌باشد. اگر تراس ت تولیدی ۲۰۰ کیلو نیوتن و ضریب ویک برابر ۰/۲ باشد، راندمان بدنه ( $\eta_H$ ) چند درصد است؟
- (۱) ۶۲/۵      (۲) ۷۸/۵      (۳) ۸۴      (۴) ۸۷/۵
- ۹۸- پروانه‌ای با قطر ۶ متر و دوران ۹۰ دور بر دقیقه و گشتاور ۱۲۰۰۰ نیوتن متر، تراس ۱۴۰۰۰ نیوتن تولید می‌نماید. اگر ضریب تراس ( $K_T$ ) برابر ۰/۲۱ باشد ضریب گشتاور کدام است؟
- (۱) ۰/۰۳      (۲) ۰/۰۶      (۳) ۰/۰۷      (۴) ۰/۱۲
- ۹۹- برای یک پروانه که دارای گام ۵ متر بوده و ۱۵۰ دور بر دقیقه می‌چرخد سرعت پیشروی ( $V_A$ ) برابر  $10 \frac{m}{s}$  می‌باشد نسبت لغزش واقعی پروانه ( $S_R$ ) کدام است؟
- (۱) ۰/۲      (۲) ۰/۳      (۳) ۰/۳۶      (۴) ۰/۴
- ۱۰۰- از یک کشتی با طول ۱۰۰ متر و سرعت  $16 \frac{m}{s}$  مدلی ساخته شده و در حوضچه کشتش آزمایش می‌شود. اگر مقاومت کل مدل ۶۰ نیوتن و مقاومت اصطکاکی آن ۲۰ نیوتن و سرعت مدل  $4 \frac{m}{s}$  باشد مقاومت باقی‌مانده کشتی ( $R_{RS}$ ) چند کیلو نیوتن است؟
- (۱) ۴۸/۶۴      (۲) ۱۵۴/۳۲      (۳) ۱۶۳/۸۴      (۴) ۱۶۵/۲۵
- ۱۰۱- سرعت مدل یک کشتی  $\frac{1}{5}$  سرعت کشتی و حجم جابه‌جایی آن ۰/۴ مترمکعب است. حجم جابه‌جایی کشتی چند مترمکعب است؟
- (۱) ۷۲۵۰      (۲) ۶۲۵۰      (۳) ۱۲۵۰      (۴) ۲۵۰
- ۱۰۲- کدام یک از جملات زیر صحیح است؟
- (۱) هنگامی که کشتی با سرعت  $V$  حرکت می‌نماید، موج عرضی با سرعت  $V$  و در جهت عمود بر حرکت کشتی حرکت می‌نماید.  
(۲) هنگامی که کشتی با سرعت  $V$  حرکت می‌نماید، موج عرضی با سرعت  $V$  و در جهت خلاف حرکت کشتی حرکت می‌نماید.  
(۳) هنگامی که کشتی با سرعت  $V$  حرکت می‌نماید، موج عرضی با سرعت  $V$  و در جهت حرکت کشتی حرکت می‌نماید.  
(۴) هنگامی که کشتی با سرعت  $V$  حرکت می‌نماید، موج عرضی با سرعت  $2V$  و در جهت عمود بر حرکت کشتی حرکت می‌نماید.



۱۰۳- شناوری دارای  $L = 100m$ ،  $B = 17m$ ،  $T = 7.5m$  و جابه‌جایی  $8287/5$  مترمکعب می‌باشد. ضریب مقاومت اصطکاکی شناور برابر  $0.002L$  است. مدل شناور با نسبت  $\lambda = 40$  ساخته شده است. ضریب مقاومت اصطکاکی مدل شناور کدام است؟

- (۱)  $0.005$       (۲)  $0.025$       (۳)  $0.2$       (۴)  $0.25$

۱۰۴- توان مؤثر مورد نیاز برای یک شناور با مقاومت کلی  $1200$  کیلو نیوتن که در آب آرام با سرعت  $20$  نات حرکت می‌نماید چند کیلووات است؟ ( $1 \text{ knots} = 0.512 \frac{m}{s}$ ،  $1 \text{ hp} = 0.745 \text{ kW}$ )

- (۱)  $9360$       (۲)  $12480$       (۳)  $18000$       (۴)  $24000$

۱۰۵- شناوری با طول  $100$  متر، عرض  $15$  متر، آب‌خور  $8$  متر و  $C_B = 0.65$  می‌باشد. اگر مقاومت باقی‌مانده (Residuary resistance) مدل که دارای عرض  $1/5$  متر است برابر  $13/4$  نیوتن باشد، مقاومت باقی‌مانده شناور چند کیلو نیوتن است؟

- (۱)  $17/42$       (۲)  $13/4$       (۳)  $10/72$       (۴)  $8/71$

### ساختمان کشتی:

۱۰۶- در کف یک کشتی دو جداره، شاه‌تیر مرکزی طولی، شاه‌تیر کناری طولی و شاه‌تیر عرضی (فلور Floor) کدام باید پیوسته و کدام می‌تواند منقطع باشد؟

- (۱) شاه‌تیر عرضی پیوسته و شاه‌تیرهای طولی منقطع باشند.
- (۲) شاه‌تیرهای مرکزی و کناری پیوسته و شاه‌تیر عرضی منقطع باشند.
- (۳) شاه‌تیر مرکزی پیوسته و شاه‌تیر کناری و شاه‌تیر عرضی به صورت دلخواه می‌توانند باشند.
- (۴) شاه‌تیر مرکزی باید پیوسته، شاه‌تیر عرضی از کناره تا شاه‌تیر مرکزی پیوسته و شاه‌تیر کناری بین فلورها منقطع باشند.

۱۰۷- علت استفاده از فولاد با مقاومت بیشتر در کشتی‌ها چیست و در چه محلی استفاده می‌شود؟

- (۱) علت استفاده از فولاد با مقاومت بیشتر، کاهش ضخامت است و در عرشه استفاده می‌شود.
- (۲) علت استفاده از فولاد با مقاومت بیشتر، کاهش ترک ناشی از تمرکز تنش است و در عرشه استفاده می‌شود.
- (۳) علت استفاده از فولاد با مقاومت بیشتر، کاهش ضخامت است و در سینه و پاشنه کشتی استفاده می‌شود.
- (۴) علت استفاده از فولاد با مقاومت بیشتر، کاهش ترک و در سینه و پاشنه کشتی استفاده می‌شود.

۱۰۸- در طراحی یک کشتی در قسمت عرشه فولاد معمولی با گرید E در نظر گرفته شده است. هنگام ساخت گرید E در انبار وجود نداشت و دو نوع فولاد زیر وجود دارد فولاد گرید A با مقاومت معمولی - فولاد گرید AH با مقاومت بیشتر در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) فولاد گرید A با ضخامت بیشتر و فولاد AH با همان ضخامت می‌توان استفاده کرد.
- (۲) فولاد گرید A یا AH را با همان ضخامت می‌توان استفاده کرد.
- (۳) فولاد گرید A با ضخامت بیشتر و فولاد AH با ضخامت کمتر می‌توان استفاده کرد.
- (۴) فولاد گرید A یا AH را نمی‌توان به جای گرید E استفاده کرد.

۱۰۹- فولاد با مقاومت بیشتر در کدام رفتارها (حالت خرابی) با فولاد معمولی یکسان بوده و در کدام رفتارها متفاوت است؟

- ۱) فولاد با مقاومت بیشتر در خستگی نظیر فولاد معمولی و در کمانش و جاری شدن بهتر است.
- ۲) فولاد با مقاومت بیشتر در کمانش نظیر فولاد معمولی بوده و در خستگی و جاری شدن بهتر است.
- ۳) فولاد با مقاومت بیشتر در کمانش و خستگی مانند فولاد معمولی بوده، و در جاری شدن متفاوت است.
- ۴) فولاد با مقاومت بیشتر در تمام حالات خرابی بهتر از فولاد معمولی است.

۱۱۰- مقدار حداکثر مجاز فسفر در فولاد چه مقدار است و علت آن چیست؟

- ۱) مقدار حداکثر فسفر ۰/۰۲ است و برای حفظ چقرمگی (toughness) است.
- ۲) مقدار حداکثر فسفر ۰/۰۴ است و برای حفظ چقرمگی (toughness) است.
- ۳) مقدار حداکثر فسفر ۰/۰۲ است و برای جوش پذیری است.
- ۴) مقدار حداکثر فسفر ۰/۰۴ است و برای جوش پذیری است.

۱۱۱- مؤسسه‌های BV, DnV, GL و RS به ترتیب متعلق به کدام کشورها است؟

- ۱) فرانسه، نروژ، آلمان، روسیه
- ۲) فرانسه، نروژ، یونان، روسیه
- ۳) یونان، نروژ، آلمان، روسیه
- ۴) فرانسه، یونان، آلمان، ایتالیا

۱۱۲- کنوانسیون بین‌المللی اندازه‌گیری ظرفیت کشتی International Convention on Tonnage Measurement

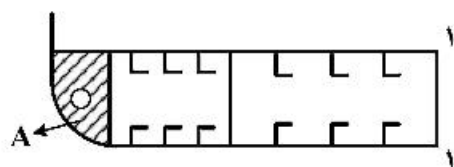
مربوط به کدام کمیت کشتی است؟

- ۱) برای تعیین ظرفیت انبارها برای حمل بار است.
- ۲) برای تعیین حجم فضاهای بسته کشتی است.
- ۳) برای تعیین کل وزن جابه‌جایی کشتی است.
- ۴) برای تعیین وزن سبک کشتی است.

۱۱۳- کدام یک از شکل‌های زیر سیستم فریم‌بندی طولی در کف یک کشتی را نشان می‌دهد؟



۱۱۴- در شکل زیر المان A چه نام دارد؟



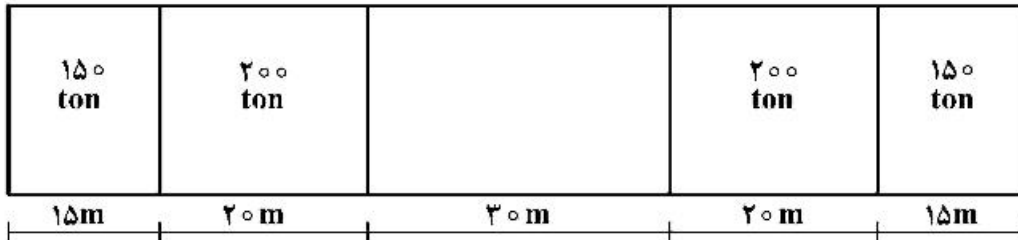
- ۱) Side girder
- ۲) Margin Bracket
- ۳) Bilge keel
- ۴) Keel Bar

۱۱۵- در هنگام ساخت یک شناور تیرچه‌های طولی اشتباهاً ضعیف‌تر استفاده شده‌اند، کدام راه‌حل را برای جبران این

خطا پیشنهاد می‌کنید؟

- ۱) استفاده از ورق ضخیم‌تر (دوبل)
- ۲) استفاده از جوش قوی‌تر (بیشتر)
- ۳) استفاده از شاه‌تیر اضافی عمود بر جهت تیرچه‌ها
- ۴) استفاده از تیرچه‌های اضافی به موازات تیرچه‌های قبلی

۱۱۶- یک بارج به طول ۱۰۰ متر مطابق شکل بارگذاری شده است. هرگاه وزن سبک کشتی به صورت یکنواخت توزیع شده باشد و فرض شود که بار داخل هر انبار نیز یکنواخت توزیع شده است. در چه حالتی گشتاور خمشی در بارج حداقل خواهد بود؟



(۱) هرگاه انبار وسط خالی باشد، گشتاور خمشی حداقل و مخالف صفر خواهد بود.

(۲) هرگاه انبار وسط به مقدار ۳۰۰ ton بارگیری شود، گشتاور خمشی حداقل و مخالف صفر خواهد بود.

(۳) هرگاه انبار وسط به مقدار ۳۰۰ ton بارگیری شود، گشتاور خمشی برابر صفر خواهد بود.

(۴) هرگاه انبار وسط خالی باشد، گشتاور خمشی برابر صفر خواهد بود.

۱۱۷- در کدام قسمت از ساختمان کشتی احتمال خرابی خستگی بیشتر است؟

(۱) در ورق عرشه

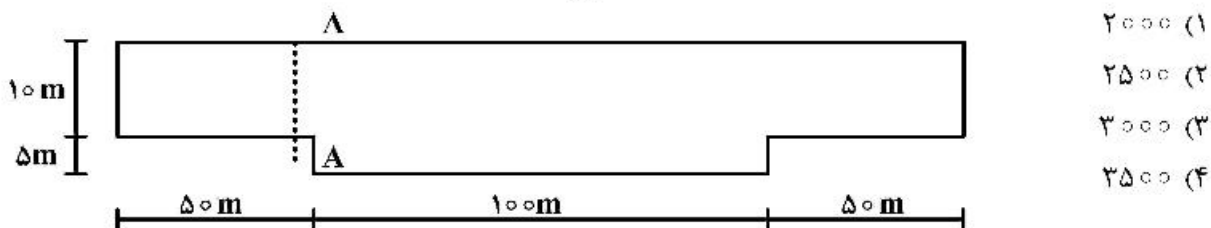
(۲) در ورق کف

(۳) در محل اتصال عرضی‌های عرشه به شاهتیرهای طولی

(۴) در محل اتصال طول‌های عرشه به شاهتیرهای عرضی

۱۱۸- یک بارج به شکل و ابعاد نشان داده شده دارای آب‌خور ۱۰ متر است. هرگاه فرض شود وزن کشتی به صورت

یکنواخت در طول توزیع شده است و وزن مخصوص آب  $\frac{1}{3} \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$  باشد، نیروی برشی در مقطع A-A چند تن است؟



۱۱۹- پدیده Whipping در چه حالتی در یک کشتی رخ می‌دهد؟

(۱) هرگاه کشتی در موج باشد و تغییرات سریع تنش در مقطع میانی در اثر پدیده کوبش

(۲) هرگاه کشتی با موج در سینه برخورد کند، ارتعاش کشتی در سینه

(۳) هرگاه کشتی با موج در سینه برخورد کند، فشار وارد بر کشتی

(۴) تغییرات تنش در مقطع میانی در اثر عبور موج



۱۲۰- در صورتی که در طراحی یک کشتی از جنس آلومینیم به فولاد دریایی تغییر کند. مقدار اساس مقطع محاسبه شده چه مقدار تغییر خواهد کرد؟ (بدون تغییر ابعاد و اندازه‌ها)

(۱) اساس مقطع به اندازه  $\frac{2}{3}$  کاهش می‌یابد.

(۲) اساس مقطع به اندازه  $\frac{1}{3}$  کاهش می‌یابد.

(۳) اساس مقطع به اندازه  $\frac{1}{3}$  افزایش می‌یابد.

(۴) اساس مقطع تغییری نمی‌کند.

