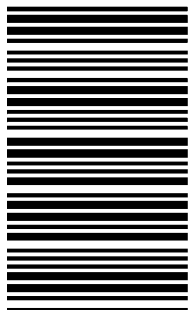


کد کنترل

453

C



453C

### آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته - سال ۱۴۰۴

عصر پنج‌شنبه

۱۴۰۳/۱۲/۰۲



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

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

### مهندسی بازرسی فنی (کد ۱۲۹۲) - شناور

مدت‌زمان پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۲۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	ریاضیات (ریاضی عمومی (۱ و ۲)، معادلات دیفرانسیل، ریاضیات مهندسی)	۲۰	۲۶	۴۵
۳	ترمودینامیک و مکانیک سیالات	۲۰	۴۶	۶۵
۴	متالورژی فیزیکی و مکانیکی	۲۰	۶۶	۸۵
۵	الکتروشیمی و خوردگی	۲۰	۸۶	۱۰۵
۶	مقاومت مصالح و تست‌های غیرمخرب	۲۰	۱۰۶	۱۲۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

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

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

## PART A: Vocabulary

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

- 1- I have to say, I'm not particularly ..... in my own understanding of the true nature of fear, even though I make my living drawing horror manga.  
1) mutual                      2) confident                      3) possible                      4) available
- 2- We must stop seeing nuclear ..... as a dangerous problem and instead recognize it as a safe byproduct of carbon-free power.  
1) missile                      2) arsenal                      3) conflict                      4) waste
- 3- My father has always been ..... with his money. I didn't have to pay for college or even for the confused year I spent at Princeton taking graduate courses in sociology.  
1) generous                      2) associated                      3) content                      4) confronted
- 4- Even though a cease-fire, in place since Friday, has brought temporary ..... from the bombardment, the threat the strikes will return leaves people displaced yet again.  
1) relief                      2) suspense                      3) rupture                      4) resolution
- 5- What you'll hear, often, is that you should ..... your dream; follow your passion; quit your job and live the life you want.  
1) undermine                      2) partake                      3) pursue                      4) jeopardize
- 6- Nationwide, poor children and adolescents are participating far less in sports and fitness activities than their more ..... peers.  
1) astute                      2) otiose                      3) impecunious                      4) affluent
- 7- It is said that "the EI" did not meet the historic criteria for being registered, as it ..... the view from the street of other historic buildings and because the structure generally downgraded the quality of life in the city.  
1) gentrified                      2) revamped                      3) impeded                      4) galvanized

## PART B: Cloze Test

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

The first step in the process of becoming an Olympic sport is .....(8) a sport from the International Olympic Committee (IOC). The IOC requires that the activity have administration by an international nongovernmental organization that oversees at least one

sport. ....(9), it then moves to International Sports Federation (IF) status. At that point, the international organization administering the sport must enforce the World Anti-Doping Code, including conducting effective out-of-competition tests on the sport's competitors while maintaining rules ....(10) forth by the Olympic Charter.

- 8- 1) to be a recognition as 2) recognition as  
3) recognizing of 4) recognizing
- 9- 1) For a sport be recognized 2) Once a sport is recognized  
3) A sport be recognized 4) A recognized sports
- 10- 1) set 2) sets 3) that set 4) which to be set

### 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:

Technical inspection engineering is an important discipline that ensures the safety, reliability, and performance of various engineering systems and components. Professionals in this field are tasked with assessing the integrity of structures, machinery, and processes across countless industries, including construction, manufacturing, aerospace, and energy. By employing a combination of non-destructive testing techniques, thorough assessments, and adherence to regulatory standards, technical inspection engineers play an essential role in identifying potential flaws and preventing catastrophic failures. Their work not only protects investments but also safeguards public safety and environmental sustainability.

Furthermore, the role of technical inspection engineering is continuously evolving, driven by advancements in technology and an increasing emphasis on quality assurance. The integration of artificial intelligence, data analytics, and automation into inspection processes enhances efficiency and accuracy, allowing for real-time monitoring and predictive maintenance. This shift not only streamlines operations but also empowers engineers to make informed decisions based on comprehensive insights. As industries try to meet strict safety regulations and sustainability goals, the demand for skilled technical inspection engineers remains strong, positioning them at the forefront of innovation and excellence in engineering practices.

- 11- The underlined word “assessing” in paragraph 1 is closest in meaning to .....  
1) predicting 2) recording 3) increasing 4) evaluating
- 12- The underlined word “Their” in paragraph 1 refers to .....  
1) catastrophic failures 2) testing techniques  
3) technical inspection engineers 4) regulatory standards
- 13- According to paragraph 1, which of the following is among the responsibilities of technical inspection engineers?  
1) Detecting possible weaknesses 2) Reducing the production expenses  
3) Assessing managerial policies 4) Evaluating marketing strategies
- 14- All of the following words are mentioned in the passage EXCEPT .....  
1) adherence 2) investigation 3) accuracy 4) forefront

- 15- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) The integration of artificial intelligence, data analytics, and automation has made real-time monitoring a reality now.
  - 2) With the spread of technology, the need for skilled technical inspection engineers has decreased.
  - 3) Technical inspection engineering has a narrow scope, rarely drawing on other scientific fields.
  - 4) Technical inspection engineers adopt both destructive and non-destructive measures to ensure the safety of work processes.

**PASSAGE 2:**

Methods for assessing the quality of technical systems and human error in operation and maintenance have matured over the years and allow achieved standards to be quantified whilst procedures to assess the quality of safety management are less developed. This is not surprising since management of safety deals, apart from creating adequate structures, with less tangible aspects, namely, attitudes, habits, etc. Lees underlines the difficulties involved in creating the correct attitudes and advocates professionalism. Furthermore, he stresses the importance of strong leadership to create and maintain safety culture. According to Kenney, “leadership deals with understanding what the right course of action is and catalyzing the organization to follow it” and he goes on to say “a major role of leaders is to determine what constitutes excellence in their specific enterprise”.

It is this excellence which should serve as a yardstick for the quality of safety management. If this objective is pursued, “quality” has to be measured and compared with excellence expressed in the same terms. However, not all important indicators for the quality of safety management are readily measurable. Whilst, for example, indicators, like the number of labor accidents, time loss due to accidents, and, if special provisions are made, the number of near misses are amenable to statistics, because they are relatively frequent, major accidents are practically not, because they are rare. However, a correlation does exist between the level of minor accidents and that of major accidents.

- 16- The underlined word “tangible” in paragraph 1 is closest in meaning to .....
- 1) frequent
  - 2) significant
  - 3) concrete
  - 4) strict
- 17- According to paragraph 1, what is a responsibility of leaders?
- 1) Ensuring the cost-effectiveness of policies
  - 2) Defining excellence within their particular field
  - 3) Resolving the personal problems of the workers
  - 4) Instilling the spirit of kindness among their colleagues
- 18- Why does the writer refer to accidents as an example in paragraph 2?
- 1) To ensure that no accidents happen in the future in an industrial context
  - 2) To refer to a personal experience that influenced the writer’s life
  - 3) To show that there are no guidelines to prevent accidents
  - 4) To further clarify a point mentioned earlier in the passage

- 19- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) Major accidents, unlike the number of labor accidents, are largely more difficult to quantify statistically due to their infrequency.
  - 2) Factors such as the frequency of workplace accidents and the associated time loss are always among the most challenging indicators to measure.
  - 3) Most of the methods for assessing the quality of technical systems now used are exactly the same as those employed at the dawn of civilization.
  - 4) Kenney particularly emphasizes the challenges associated with cultivating the right attitudes and makes a case for professionalism.
- 20- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?
- I. What is the title of the book in which Kenney proposed his ideas?
  - II. What correlation exists between the levels of minor and major accidents?
  - III. Is it possible to easily measure all the indicators for the quality of safety management?
- 1) II and III                      2) Only I                      3) Only III                      4) I and II

**PASSAGE 3:**

Ideas travel slowly. The distance between the latest insights published in journals, discoveries made in research laboratories and routine practices can be enormous. This point is well illustrated in the history of safety engineering: from Humphrey Davy's early efforts that led to the development of the Davy lamp in 1815, safety engineering would slowly and painfully work out its agenda and practices. But with the publication of Heinrich's book *Industrial Accident Prevention* in 1931, it was crystallized as an academic and a practical discipline. [1] Heinrich's approach, until built on by Bird and Germain's advocacy of damage control (1966) and its later contest through the development of system safety, reigned supreme over safety engineering in the advanced English-speaking countries and beyond. [2]

[3] In the 1970s, safety engineers and other professionals, legislators, and government inspectors had jobs to do; they could not afford the luxury of sitting and waiting for the emergence of research results and "radically new theories." [4] In 1982, Singleton concluded "there is no indication as yet of the value of all the vast investment in safety research and legislation over the past decade" (1982, p. 98). Wilson, through his detailed analysis of the United States and Britain, would establish—"The central fact of failure, however, is critical. It is surely a matter of concern that two radically different systems, Britain and the United States, should have been so inefficient in grappling with the problem" (1985, p. 169). Subsequent to a comparative analysis of Switzerland, Britain, and the United States, Singleton provided a preliminary interpretation of the ills assailing accident prevention—"bureaucracies are established and the lawyers and engineers are in firm control at the state, local government and big company levels. It is not going to be easy for the system to evolve the radical new thinking which is now needed".

- 21- According to paragraph 1, which of the following marks the beginning of safety engineering as a discipline?
- 1) Bird and Germain's advocacy of damage control
  - 2) Publication of *Industrial Accident Prevention*
  - 3) Humphrey Davy's early efforts
  - 4) Development of the Davy lamp

- 22- Which of the following techniques is used in paragraph 1?  
 1) Definition 2) Statistics  
 3) Rhetorical question 4) Cause and effect
- 23- According to paragraph 2, during the 1970s, .....
- 1) research results in safety engineering and related fields did not meet the practical demands
  - 2) there were a surplus of jobs for safety and inspection engineers
  - 3) the cost of doing research was so high that governments seldom sponsored it
  - 4) the professionals active in the field of inspection engineering felt no need for new research
- 24- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) In Singleton's opinion, in the late 1970s, the investments in safety research were not very fruitful.
  - 2) According to Wilson's study, the United States and Britain achieved a degree of success in dealing with the safety research problem.
  - 3) Heinrich's approach was popularized only after Bird and Germain drew on his ideas in the second half of the 20th century.
  - 4) Humphrey Davy's early efforts took place during the most thriving year of safety engineering research.
- 25- In which position marked by [1], [2], [3] or [4], can the following sentence best be inserted in the passage?  
**It should therefore have come as little surprise to discover, cruelly, that many actions carried out in the seventies did not meet with the desired success.**
- 1) [1] 2) [2] 3) [3] 4) [4]

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

۲۶- مقدار مشتق  $f(x) = (x^2 + \sqrt{x+1})e^{\sqrt{x+1}}$  در  $x = 0$  کدام است؟

(۱)  $e$

(۲)  $\frac{e}{2}$

(۳)  $\frac{e^2}{2}$

(۴)  $\frac{1}{2}e^2$

۲۷- تابع  $g(x) = \int_0^{2x^2-x^4} \sqrt{t^2+1} dt$  را در نظر بگیرید. کدام مورد درست است؟

(۱)  $x = 0$  نقطه مینیمم تابع است.

(۲)  $x = \pm 1$  نقاط ماکزیمم تابع هستند.

(۳)  $x = \pm 1$  نقاط مینیمم و  $x = 0$  نقطه ماکزیمم تابع هستند.

(۴) موارد ۱ و ۲

۲۸- حاصل  $\int_{\frac{3}{2}}^{\frac{3+\ln 3}{2}} \left[ e^{2x-3} \right] dx$  ، که در آن [ ] علامت جزء صحیح است، کدام است؟

$$\frac{1}{2} \ln 3 - \ln 2 \quad (1)$$

$$\ln 3 - \ln 2 \quad (2)$$

$$\ln 3 - \frac{1}{2} \ln 2 \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \ln 3 - \frac{1}{2} \ln 2 \quad (4)$$

۲۹- معادله قطبی  $r^2 = 6r \cos \theta - 2r \sin \theta - 6$  ، با کدام معادله دکارتی معادل است؟

$$(x-3)^2 + (y+1)^2 = 4 \quad (1)$$

$$(x-3)^2 - (y+1)^2 = 4 \quad (2)$$

$$(x+3)^2 + (y-1)^2 = 4 \quad (3)$$

$$(x+3)^2 - (y-1)^2 = 4 \quad (4)$$

۳۰- جواب دستگاه زیر، کدام است؟

(راهنمایی: دترمینان ماتریس ضرایب، مخالف صفر است.)

$$x + y + z + w = 1$$

$$2x + 3y + 4z + 5w = 5$$

$$3x - 2y + 7z - w = -1$$

$$4x + 7y + 2z + 3w = 3$$

$$W = 1 \text{ و } X = Y = Z = 0 \quad (2)$$

$$Z = 1 \text{ و } X = Y = W = 0 \quad (1)$$

$$X = 1 \text{ و } Y = Z = W = 0 \quad (4)$$

$$Y = 1 \text{ و } X = Z = W = 0 \quad (3)$$

۳۱- اگر  $x$  و  $y$ ، دو متغیر مستقل و  $z = z(x, y)$  باشد، حاصل  $\frac{z_x + z_y}{z^2 + e^z}$  در نقطه  $x = 0$  و  $y = 1$  در عبارت زیر کدام است؟

$$x^2 y + z^2 \sin(xy) + e^{z+xy} = 0$$

$$e^z \quad (1)$$

$$e^{-z} \quad (2)$$

$$-e^z \quad (3)$$

$$-e^{-z} \quad (4)$$

۳۲- مشتق جهتی تابع  $f(x, y, z) = y \cos(xz) - 2x \sin(yz)$  در نقطه  $(1, 2, \frac{\pi}{4})$  در جهت  $\vec{j} + \vec{k}$  کدام است؟

$$-\frac{1}{2} - (2 + \pi) \sqrt{2} \quad (1)$$

$$\frac{3}{2} - (\pi + 2) \sqrt{2} \quad (2)$$

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

$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

۳۳- حاصل  $\iint_A \frac{2 \, dx \, dy}{\sqrt{x^2 + y^2}}$  که در آن،  $A$  ناحیه محدود به  $x^2 + y^2 = x$  و  $x^2 + y^2 = y$  است، کدام است؟

(۱)  $2\sqrt{2}$

(۲)  $\sqrt{2}$

(۳) ۲

(۴) ۴

۳۴- مساحت بریده شده از سطح نیم کره  $z = \sqrt{4 - r^2}$  توسط مخروط  $z = r$  کدام است؟ ( $r^2 = x^2 + y^2$ )

(۱)  $A = \int_0^{2\pi} \int_0^2 \frac{2}{\sqrt{4 - r^2}} r \, dr \, d\theta$

(۲)  $A = \int_0^{2\pi} \int_0^{\sqrt{2}} \frac{1}{\sqrt{4 - r^2}} r \, dr \, d\theta$

(۳)  $A = \int_0^{2\pi} \int_0^2 \frac{1}{\sqrt{4 - r^2}} r \, dr \, d\theta$

(۴)  $A = \int_0^{2\pi} \int_0^{\sqrt{2}} \frac{2}{\sqrt{4 - r^2}} r \, dr \, d\theta$

۳۵- فرض کنیم  $z = f(x, y)$  یک تابع دو متغیره است که مشتقات جزئی آن موجود و در معادله لاپلاس دو بعدی صدق می کند، همچنین فرض کنیم  $C$  یک خم ساده بسته است. در آن صورت مقدار  $I$  کدام است؟

$$I = \oint_C \frac{\partial f}{\partial y} dx - \frac{\partial f}{\partial x} dy$$

(۱) صفر

(۲) مساحت ناحیه محدود به خم  $C$

(۳) کار انجام شده توسط میدان برداری:  $F(x, y) = \frac{\partial f}{\partial y} \vec{i} - \frac{\partial f}{\partial x} \vec{j}$

(۴) موارد ۱ و ۳ درست هستند.

۳۶- اگر  $y$  جواب معادله دیفرانسیل زیر باشد، حاصل عبارت  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \exp(xy)$  کدام است؟

$$\begin{cases} xy' + y = \tan x \\ y(0) = 0 \end{cases}$$

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲)  $\sqrt{2}$

(۳)  $\infty$

(۴) صفر

۳۷- اگر  $y_1(x) = x$  یک جواب از معادله  $x^2 y'' + xy' - y = 0$  باشد، جواب دوم و مستقل از  $y_1$  کدام است؟

(۲)  $y = \ln x$

(۱)  $y = \frac{-1}{x^2}$

(۴)  $y_2 = \frac{1}{2x}$

(۳)  $y = \frac{-1}{\ln x}$



۳۸- تبدیل لاپلاس تابع  $f(t) = \int_0^t e^{-\tau} \cos \tau d\tau$  کدام است؟

(راهنمایی:  $L(\cos wt) = \frac{s}{s^2 + w^2}$ ,  $L(\sin wt) = \frac{w}{s^2 + w^2}$ )

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

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

$$\frac{s+1}{s^2 + 2s + 2} \quad (3)$$

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

۳۹- تبدیل لاپلاس معکوس تابع زیر کدام است؟

$$f(s) = \frac{e^{-3s}}{s^2 + 2s - 2}$$

(راهنمایی:  $L(\sin at) = \frac{a}{s^2 + a^2}$  و  $L(\sinh at) = \frac{a}{s^2 - a^2}$ )

$$u_3(t) e^{-(t-3)} \sinh(t-3) \quad (1)$$

$$u_3(t) e^{-(t-3)} \sin(t-3) \quad (2)$$

$$\frac{u_3(t)}{\sqrt{3}} e^{3-t} \sinh(\sqrt{3}t - 3\sqrt{3}) \quad (3)$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} u_3(t) e^{(3-t)} \sin(\sqrt{3}t - 3\sqrt{3}) \quad (4)$$

۴۰- در حل معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی  $3u_{xx} + 2u_{yy} + 6u_{yxx} = 0$  با استفاده از روش ضربی

$u = F(x)G(y)$  و با فرض  $2F(x) + kF''(x) = 0$ ، به ازای چه مقادیری از  $k$  معادله حاکم بر  $G$  دارای جواب

متناوب خواهد بود؟

$$k < 3 \quad (1)$$

$$k < -3 \quad (2)$$

$$k > 3 \quad (3)$$

$$k > -3 \quad (4)$$

۴۱- اگر انتگرال فوری به تابع  $f$  به صورت  $\hat{f}(w) = \int_0^\infty (A(w) \cos wx + B(w) \sin wx) dw$  تعریف شود،

حاصل  $\lim_{w \rightarrow \infty} (w^2 A(w) + wB(w))$  برای تابع زیر کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} e^{-x} & x > 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$$

$$(1) \text{ صفر}$$

$$(2) \infty$$

$$(3) \frac{2}{\pi}$$

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

۴۲- مقدار اصلی عبارت  $\text{Ln}(\sqrt{12} + 2i)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{6}(12 \text{Ln } 2 + i\pi)$

(۲)  $\frac{1}{6}(24 \text{Ln } 2 + i\pi)$

(۳)  $\frac{1}{3}(6 \text{Ln } 2 + i\pi)$

(۴)  $\frac{1}{3}(12 \text{Ln } 2 + i\pi)$

۴۳- مقدار انتگرال زیر کدام است؟ (وقتی که  $C$  یک خم ساده بسته جهت‌دار در خلاف عقربه‌های ساعت است.)

$$\oint_C \frac{\cos z}{z^{n+1}} dz$$

$$n = 0, 1, 2, \dots$$

(۱)  $\frac{2\pi i}{(2n)!}$

(۲)  $-\frac{2\pi i}{(2n)!}$

(۳)  $(-1)^{n+1} \frac{2\pi i}{(2n)!}$

(۴)  $(-1)^n \frac{2\pi i}{(2n)!}$

۴۴- حاصل انتگرال زیر کدام است؟

(۱)  $\frac{2\pi}{\sqrt{13}}$

(۲)  $\frac{4\pi}{\sqrt{13}}$

(۳)  $\frac{2\pi}{\sqrt{13}}$

(۴)  $\frac{\pi}{\sqrt{13}}$

$$\int_0^{2\pi} \frac{d\theta}{(3 + 2i \sin \theta)}$$

۴۵- مقدار  $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x^2 dx}{x^6 + 1}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{6}$

(۲)  $\frac{\pi}{4}$

(۳)  $\frac{\pi}{3}$

(۴)  $\frac{\pi}{2}$

ترمودینامیک و مکانیک سیالات:

۴۶- اگر سه سیکل حرارتی به صورت سری با راندمان به ترتیب از اول تا سوم  $50\%$ ،  $40\%$  و  $30\%$  درصد داشته باشیم، راندمان کلی سیکل چقدر است؟

(۱) ۸۵

(۲) ۷۹

(۳) ۶۰

(۴) ۴۹

۴۷- در یک سیکل تبرید تراکم بخار ایده آل (Vapour-Compression)، افزایش آنتالپی سیال در طی فرایند تراکم در کمپرسور  $42 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  بوده و نرخ جریان سیال در سیکل  $0.6 \frac{\text{kg}}{\text{sec}}$  است. نرخ گرمای دفع شده در کندانسور  $126 \text{ kW}$  می باشد. ضریب پیشرفت (COP) سیستم تبرید چقدر است؟

(۱)  $2/5$ (۲)  $3/8$ 

(۳) ۴

(۴) ۷

۴۸- هوا در دمای  $27^\circ\text{C}$  و فشار  $100 \text{ kPa}$  و با سرعت  $200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به صورت پایا وارد یک دیفیوزر می شود. سطح مقطع ورودی دیفیوزر  $0.5 \text{ m}^2$  است. با فرض کوچک بودن سرعت هوا در خروجی دیفیوزر و ثابت بودن ظرفیت گرمای ویژه هوا  $(C_p = 1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}})$ ، دمای هوای خروجی چند درجه سانتی گراد است؟  $(R_{\text{Air}} = 0.3 \frac{\text{kPa.m}^3}{\text{kg.K}})$

(۱) ۳۲

(۲) ۴۰

(۳) ۴۷

(۴) ۵۰

۴۹- مخزن صلبی به حجم  $80$  لیتر دارای مخلوط گاز ایده آل  $\text{N}_2$ ،  $5$  گرم و  $\text{CO}_2$ ،  $5$  گرم در دما و فشار معین می باشد. اگر گاز  $\text{N}_2$  از این مخلوط گازی جدا شده و در همان دما و فشار ذخیره شود، حجم آن چند لیتر می شود؟  $(MW_{\text{CO}_2} = 44$ ،  $MW_{\text{N}_2} = 28)$

(۱) ۴۹

(۲) ۴۰

(۳) ۳۶

(۴) ۳۲

۵۰- در یک روز تابستان، دمای هوای روی استخری  $25^{\circ}\text{C}$  است. اگر رطوبت نسبی هوا  $10\%$  درصد باشد، با فرض ایجاد شرایط تعادل فازی بین آب استخر و بخار هوا، دمای آب چند درجه سانتی‌گراد خواهد بود؟

فشار اشباع آب	
فشار اشباع (kPa)	دما ( $^{\circ}\text{C}$ )
۰٫۲۶	-۱۰
۰٫۴	-۵
۰٫۶۱	۰
۰٫۸۷	۵
۱٫۲۳	۱۰
۱٫۷۱	۱۵
۲٫۳۴	۲۰
۳٫۱۷	۲۵
۴٫۲۵	۳۰

(۱) -۸

(۲) +۱۰

(۳) +۱۲

(۴) +۲۲

۵۱- در یک نیروگاه حرارتی، حداقل دمای آب خنک‌کننده در کندانسور  $300\text{K}$  و حداکثر دما در بویلر  $1200\text{K}$  است. بازدهی حرارتی این نیروگاه،  $50\%$  بازدهی کارنو آن بین همان محدوده دما است. چند درصد گرمای انتقال یافته در بویلر، به آب خنک‌کننده در کندانسور تخلیه شده و هدر می‌رود؟

(۱) ۲۵٫۵

(۲) ۳۷٫۵

(۳) ۵۸٫۵

(۴) ۶۲٫۵

۵۲- موتور حرارتی کارنو بین دو دمای  $T_H$  و  $T_L$  و پمپ حرارتی کارنو بین همان دو دما، در کدام مورد با یکدیگر فرق دارند؟

(۱) سیکل

(۲) برگشت پذیری

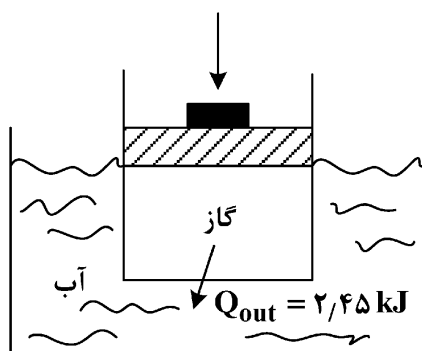
(۳) بازدهی

(۴) سیال

۵۳- یک پیستون - سیلندر حاوی  $5\text{ lit}$  گاز است. وزن پیستون  $500\text{N}$  و مساحت سطح مقطع آن  $0.01\text{m}^2$  است. سیلندر را در داخل مخزنی پر از آب سرد، مطابق شکل فرو می‌بریم.  $2.45\text{kJ}$  گرما به آب انتقال می‌یابد و حجم گاز به  $2\text{ lit}$  کاهش پیدا می‌کند. اگر فشار محیط  $100\text{ kPa}$  بوده و از اصطکاک بین پیستون و سیلندر چشم‌پوشی کنیم، انرژی داخلی گاز چه تغییری می‌کند؟

(۱)  $2\text{kJ}$  کاهش می‌یابد.(۲)  $2.45\text{kJ}$  کاهش می‌یابد.(۳)  $2.45\text{kJ}$  افزایش می‌یابد.

(۴) ثابت می‌ماند.



۵۴- مقداری گاز در یک سیلندر - پیستون از یک حالت اولیه معینی به طور برگشتناپذیر (Irreversible) تا حالت نهایی معینی متراکم می‌شود. طی این فرایند  $6 \text{ kJ}$  کار مصرف می‌شود. اگر بازدهی فرایند ۴۵٪ باشد، مقدار هدررفته به علت اصطکاک ( $W_{\text{lost}}$ ) چند  $\text{kJ}$  است؟

(۱) ۲/۷

(۲) ۳/۳

(۳) ۷/۳

(۴) ۸/۷

۵۵- دو جریان هوا با یکدیگر ترکیب شده و تشکیل یک جریان واحد را می‌دهند. جریان (۱)، دارای دمای  $30^\circ\text{C}$  و دبی جرمی  $2 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$  و جریان (۲)، دارای دمای  $150^\circ\text{C}$  و دبی  $3 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$  است. دما (برحسب  $^\circ\text{C}$ ) و دبی جریان نهایی

(برحسب  $\frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$ ) با فرض آدیاباتیک بودن محفظه اختلاط، به ترتیب، چقدر است؟ ( $C_p$  هوا را ثابت و برابر  $1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$

در نظر بگیرید.)

(۱) ۴۵۳ و ۱

(۲) ۳۷۵ و ۵

(۳) ۱۸۰ و ۵

(۴) ۱۰۲ و ۵

۵۶- اگر رابطه  $\frac{\Delta P}{\ell} = \frac{2\tau}{r}$ ، بیانگر ارتباط تنش برشی و افت فشار درون یک لوله مدور باشد، با فرض اینکه افت فشار یک لوله به طول  $L$  برابر با  $5\mu L$  ( $\mu$ ، لزجت سیال) باشد، توزیع سرعت با فرض آرام بودن جریان و سیال نیوتنی به کدام صورت است؟ ( $D = 2R$  قطر لوله)

(۱)  $D^2 - r^2$

(۲)  $5R^2 - 5r^2$

(۳)  $5D^2 - r^2$

(۴)  $\frac{4}{3}R^2 - r^2$

۵۷- در یک لوله افقی به طول  $10$  متر و قطر  $0.1$  متر، سرعت حرکت سیال  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است. با فرض اینکه عدد رینولدز

برابر با  $640$  باشد، مقدار افت فشار چقدر خواهد بود؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱)  $5 \text{ psf}$

(۲)  $0.5 \text{ psi}$

(۳)  $50 \text{ psf}$

(۴)  $50 \text{ psi}$

۵۸- کدام مورد درست است؟

- (۱) طبیعت جریان متلاطم درون یک لوله، مستقیماً با نحوه توزیع ممتموم منتقل شده توسط مولکول‌های سیال ارتباط دارد.
- (۲) طبیعت جریان درون یک لوله، به شدت به اختلاف بین ماهیت تنش برشی در جریان آرام و جریان متلاطم وابسته است.
- (۳) طبیعت جریان آرام درون یک لوله باعث می‌شود که در ناحیه جریان کاملاً توسعه یافته، افت فشار به‌طور خطی با طول تغییر کند.
- (۴) طبیعت جریان متلاطم درون یک لوله باعث می‌شود که در ناحیه جریان کاملاً توسعه یافته، افت فشار به‌طور خطی با طول تغییر کند.

۵۹- یک جریان آرام از سیال تراکم‌ناپذیر روی یک صفحه تخت را در نظر بگیرید. اگر توزیع سرعت در لایه مرزی شکل گرفته

به صورت  $u = U \frac{y}{\delta}$  و  $0 \leq y \leq \delta$  باشد، مقدار ضخامت لایه مرزی ممتموم ( $\theta$ ) چقدر است؟

(۱)  $\delta$

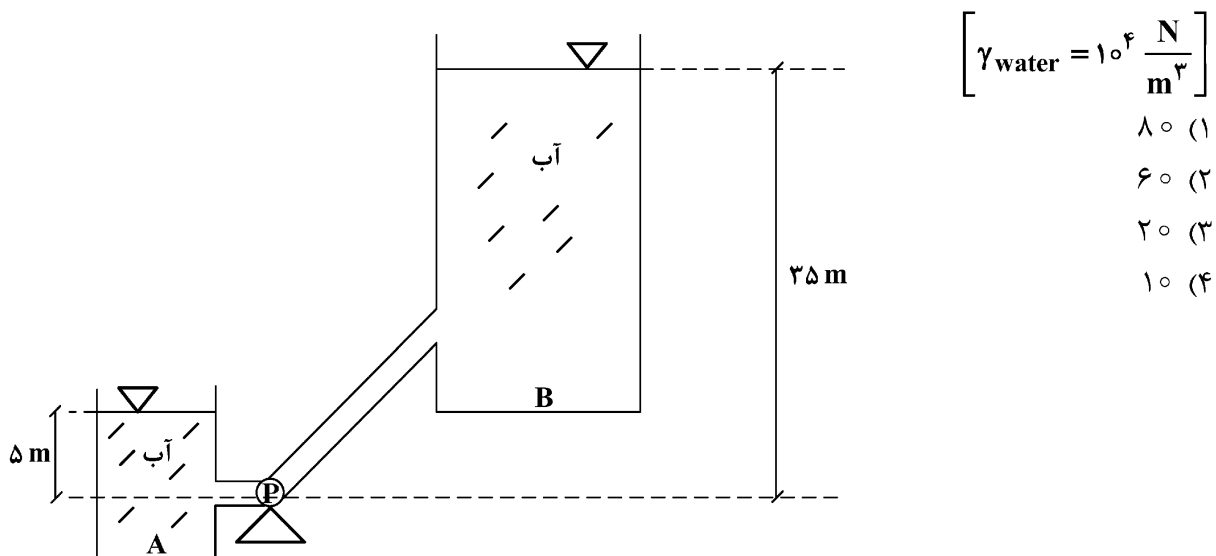
(۲)  $\frac{\delta}{2}$

(۳)  $\frac{\delta}{6}$

(۴)  $\frac{\delta}{8}$

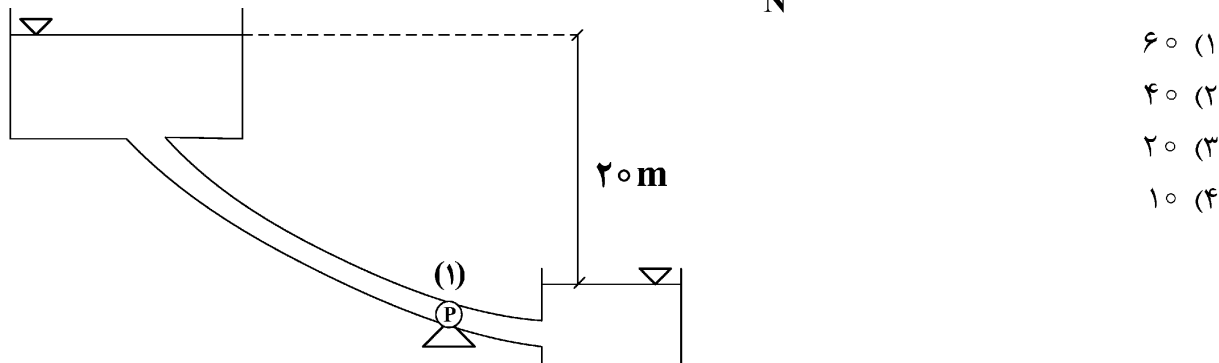
۶۰- برای کاهش نیروی پسا (Drag Force) وارده بر یک استوانه، کدام اقدام را می‌توان انجام داد؟

- (۱) ایجاد زبری در سطح استوانه
  - (۲) صیقلی نمودن سطح استوانه
  - (۳) صیقلی نمودن سطح استوانه، اگر جریان آرام باشد.
  - (۴) ایجاد زبری در سطح استوانه، اگر جریان متلاطم باشد.
- ۶۱- پمپی مطابق شکل زیر، ۱۰۰ لیتر بر ثانیه آب را از مخزن A به B منتقل می‌کند. انرژی تلف شده در طول این مسیر، معادل ۱۰ متر است. اگر راندمان پمپ را ۵۰ درصد فرض کنیم، توان مورد نیاز پمپ چند کیلووات است؟



۶۲- در شکل زیر، طول مسیر حرکت آب ۱۰۰ متر و قطر لوله ۲۰ میلی‌متر است. آب از مخزن بالا به سمت پایین در حال حرکت است. اگر بخواهیم آب را از مخزن پایین به بالا منتقل کنیم، باید از یک پمپ در نقطه (۱) استفاده کنیم.

توان مورد نیاز این پمپ برحسب  $\frac{mN}{N}$  چقدر است؟ (فقط اتلاف ناشی از اصطکاک را در نظر بگیرید.)



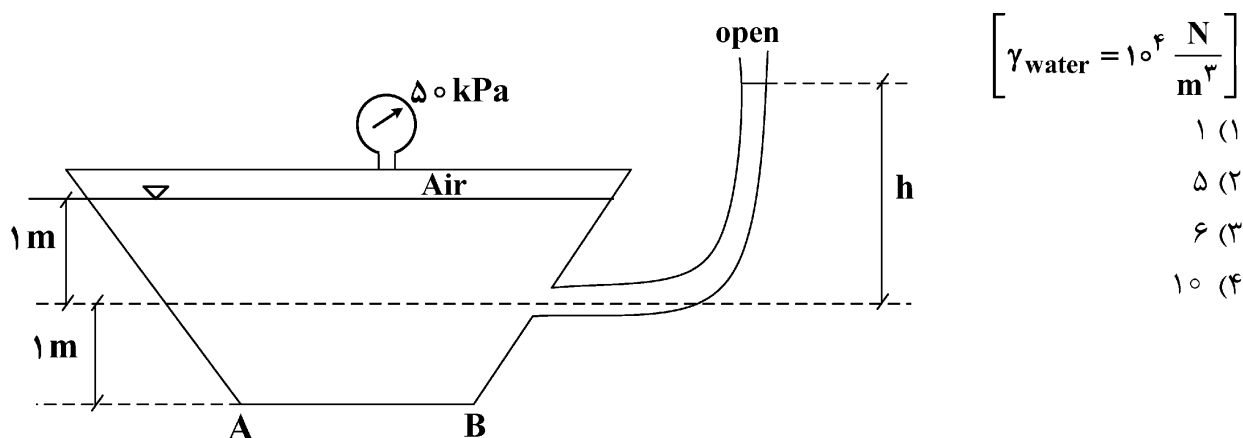
۶۰ (۱)

۴۰ (۲)

۲۰ (۳)

۱۰ (۴)

۶۳- مطابق شکل زیر، در یک ظرف دربسته، آب تحت فشار است. مقداری که مانومتر می‌خواند (h)، چند متر است؟



۱ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۱۰ (۴)

۶۴- مشاهده کدام مورد، بیانگر غیرنیوتنی بودن سیال است؟

- (۱) رابطه غیرخطی بین تنش برشی و گرادیان سرعت
- (۲) رفتار Shear Thinning بین تنش برشی و گرادیان سرعت
- (۳) رفتار Shear Thickening بین تنش برشی و گرادیان سرعت
- (۴) همه موارد

۶۵- یک کوه یخ به‌گونه‌ای در آب اقیانوس غوطه‌ور است که  $\frac{1}{4}$  آن روی سطح آب و مابقی زیر آب قرار دارد. وزن مخصوص کوه یخ چند  $\frac{N}{m^3}$  است؟  $\left[ \gamma_{\text{water}} = 10^4 \frac{N}{m^3} \right]$

۱۰<sup>۴</sup> (۱)۱۰<sup>۳</sup> (۲)۷/۵ × ۱۰<sup>۴</sup> (۳)۷/۵ × ۱۰<sup>۳</sup> (۴)

متالورژی فیزیکی و مکانیکی:

- ۶۶- کدام میکروسکوپ، برای مطالعه اندازه دانه مناسب است؟  
 (۱) اوژه (۲) الکترونی گذرا  
 (۳) الکترونی روبشی (۴) نوری
- ۶۷- در کدام روش تولید ورق فولادی، تبلور مجدد اتفاق می‌افتد؟  
 (۱) نورد سرد (۲) نورد گرم (۳) پرس سرد (۴) اگستروژن
- ۶۸- کدام پدیده، باعث تشکیل ساختار ویدمن اشتاتن می‌شود؟  
 (۱) وجود گرادیان غلظتی زیاد (۲) وجود گرادیان دمایی شدید  
 (۳) عدم نفوذ مناسب (۴) نفوذ بسیار سریع
- ۶۹- عملیات حرارتی آنیلینگ کامل فولاد  $C \leq 0.8\%$ ، در کدام ناحیه (چه دمایی) از نمودار Fe-C انجام می‌پذیرد؟  
 (۱)  $500^\circ F$  زیر خط  $A_1$  (۲)  $500^\circ F$  بالای خط  $A_1$   
 (۳)  $500^\circ F$  زیر خط  $A_3$  (۴)  $500^\circ F$  بالای خط  $A_3$
- ۷۰- جهت اندازه‌گیری قطر دانه در روش جفری (Jeffrie's)، مساحت سطح دایره چند  $mm^2$  است؟  
 (۱) ۵۰۰۰ (۲) ۵۰۰  
 (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۲۰۰
- ۷۱- در پیر سختی  $Al-4\%Cu$ ، تشکیل کدام ذرات باعث افزایش استحکام آلیاژ می‌شود؟  
 (۱) CuAl (۲)  $CuAl_4$   
 (۳)  $Cu_4Al$  (۴)  $CuAl_3$
- ۷۲- کدام عامل، بر میزان درصد تبلور مجدد فولاد به‌هنگام نورد گرم تأثیری ندارد؟  
 (۱) تعداد غلتک‌های انتهایی نورد (۲) میزان بار نورد  
 (۳) دمای کوره (۴) دما
- ۷۳- پدیده مغزبندی (Segregation)، به کدام دلیل اتفاق می‌افتد؟  
 (۱) غلظت کمتر برخی از عناصر (۲) غلظت بیشتر برخی از عناصر  
 (۳) کاهش سرعت نفوذ (۴) افزایش سرعت نفوذ
- ۷۴- علت آنکه پیشگرم باعث کاهش احتمال ترک جوش می‌شود، کدام مورد است؟  
 (۱) افزایش پدیده نفوذ در قسمت جوش  
 (۲) عدم وجود گرادیان دمایی بین قطعه و جوش  
 (۳) کاهش پدیده نفوذ در قسمت قطعه مجاور جوش  
 (۴) کاهش تأثیر دمای محیط / کارگاه بر جوشکاری
- ۷۵- معیار تعیین اندازه تبدیل فولاد به مارتنزیت، توسط کدام آزمون تعیین می‌شود؟  
 (۱) لویز (Levie's) (۲) جفری (Jeffrie's)  
 (۳) جامینی (Jominy) (۴) میلر (Miller's)
- ۷۶- کدام رابطه، برای تنش مسطح درست است؟  
 (۱)  $\sigma_z = 0$  (۲)  $\epsilon_z = 0$   
 (۳)  $\epsilon_x = 0$  (۴)  $\sigma_x = 0$



۷۷- عملیات نورد **Rolling**، چه وضعیت تنشی دارد؟

- (۱)  $\sigma_x = 0$  و  $\sigma_y = 0$   
 (۲)  $\sigma_x = 0$  و  $\sigma_z = 0$   
 (۳) کرنش مسطح  
 (۴) تنش مسطح

۷۸- کدام تنش برشی، ماکزیمم است؟

- (۱)  $\tau_o = \frac{\sigma_3}{2}$   
 (۲)  $\tau_p = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$   
 (۳)  $\tau_p = \frac{\sigma_2 - \sigma_3}{2}$   
 (۴)  $\tau_p = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}$

۷۹- در دمای بالا، کدام ریزساختار استحکام بیشتری دارد؟

- (۱) مارتنزیت  
 (۲) فریت - پرلیت  
 (۳) دانه‌بندی کوچک‌تر  
 (۴) دانه‌بندی بزرگ‌تر

۸۰- کدام روش، برای مطالعه نابجایی‌ها مناسب‌تر است؟

- (۱) فراصوت UT  
 (۲) میکروسکوپ نوری  
 (۳) میکروسکوپ گذرا TEM  
 (۴) میکروسکوپ روبشی SEM

۸۱- به کدام دلیل، فرایند کار پلاستیک در Al در مقایسه با Cu، آسان‌تر است؟

- (۱) Al، ساختمان FCC دارد.  
 (۲) Cu، ساختمان BCC دارد.  
 (۳) پهنای نقص انباشتگی (SF) در Al، بیشتر است.  
 (۴) پهنای نقص انباشتگی (SF) در Al، کمتر است.

۸۲- جاگ (Jog)، چگونه به وجود می‌آید؟

- (۱) از برخورد دو نابجایی  
 (۲) از تداخل سریدن  
 (۳) پهن شدن نقص انباشتگی SF  
 (۴) باریک شدن نقص انباشتگی SF

۸۳- چرا پس از پالیش (Polishing) فولاد، دوقلوبی‌ها از بین نمی‌روند؟

- (۱) بسیار سخت هستند.  
 (۲) عمق دارند.  
 (۳) تغییر فاز شکل می‌گیرد.  
 (۴) با کربن واکنش نشان می‌دهند.

۸۴- حاصل جمع دو نابجایی پارشال  $\frac{a_o}{2} [101]$  و  $\frac{a_o}{2} [\bar{1}10]$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{a_o}{3} [011]$   
 (۲)  $\frac{a_o}{3} [022]$   
 (۳)  $\frac{a_o}{2} [0\bar{1}1]$   
 (۴)  $\frac{a_o}{2} [011]$

$$۸۵ - \text{با در نظر گرفتن دایره مور، فرمول} \left[ \left( \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right)^2 + \tau_{xy}^2 \right]^{\frac{1}{2}} \pm \text{کدام است؟}$$

(۲)  $\sigma_{\min}$

(۱)  $\tau_{\max}$

(۴)  $\sigma_y$

(۳)  $\sigma_1$

### الکتروشیمی و خوردگی:

۸۶ - در محیط ترش، انتقال نفت خام مناطق نفت خیز جنوب از طریق خطوط لوله فولادی، کدام ترکیب تشکیل شده باعث تشدید خوردگی می شود؟

(۲) FeS

(۱)  $\text{CaCO}_3$

(۴)  $\text{FeSO}_4$

(۳)  $\text{CaSO}_4$

۸۷ - چرا اندازه گیری میدانی پتانسیل خط لوله فولادی با آنچه که در آزمایشگاه اندازه گرفته می شود، تفاوت دارد؟

(۲) نبود رطوبت کافی

(۱) تأثیر دما

(۴) تأثیر عوامل سینتیکی (ترمو - سینتیکی)

(۳) وجود متغیرها در الکتروود مرجع

۸۸ - کدام نوع از انواع خوردگی، در ورق آلومینیم نورد شده اتفاق می افتد؟

(۲) گالوانیکی

(۱) اگسفلوآسیونی

(۴) حفره ای

(۳) تنش

۸۹ - به دلیل وجود کدام مورد، نفوذ پذیری هیدروژن در فولاد کربنی بیشتر از اکسیژن است؟

(۲) عدد اتمی یک

(۱) میل ترکیبی بالا

(۴) بار خنثی در هیدروژن

(۳) عدد اتمی دو

۹۰ - کدام نوع از حفاظت، برای یک سکوی دریایی در اولویت قرار دارد؟

(۲) ممانعت کننده های شیمیایی

(۱) حفاظت آندی

(۴) جریان اعمالی (حفاظت کاتدی)

(۳) آند فداشونده (حفاظت کاتدی)

۹۱ - پوشش ارگانیک برای حفاظت از خوردگی خطوط لوله انتقال نفت و گاز به کار گرفته می شود. کدام پوشش در ایران

ارزان تر و آسان تر در دسترس است؟

(۲) پلی اورتان

(۱) اپوکسی

(۴) پلی اتیلن

(۳) کول تار

۹۲ - انجام آزمایش خوردگی خستگی در کدام محیط، بیشترین میزان سیکل تا شکست را می دهد؟

(۲) خلأ

(۱) آب دریا

(۴) آب دریا حاوی SRB

(۳) آزمایشگاه (اتاق)

۹۳ - چگونه می توان از خوردگی گالوانیک جلوگیری کرد؟

(۲) کاهش سطح تماس آند

(۱) کاهش سطح تماس کاتد

(۴) افزایش فاصله بین دو فلز

(۳) استفاده از عایق بین دو فلز

۹۴ - کدام تئوری، بیشترین نقش را در تردی هیدروژنی دارد؟

(۲) کاهش انرژی سطحی  $\gamma$

(۱) سستی پیوند اتم های فلزی Fe-Fe

(۴) فشار

(۳) پدیده انتقال

- ۹۵- کدام فشار، بیشترین نقش را در پدیده کاویتاسیون دارد؟  
 (۱) بخار سیال  
 (۲) ورودی  
 (۳) خروجی  
 (۴) اتمسفر
- ۹۶- در خوردگی خستگی، رابطه چقرمگی با اندازه ترک چگونه است؟  
 (۱)  $a^{-\frac{2}{3}}$   
 (۲)  $a^{-\frac{1}{2}}$   
 (۳)  $a^{\frac{2}{3}}$   
 (۴)  $a^{\frac{1}{2}}$
- ۹۷- کدام فرمول، عدد کاویتاسیون را معرفی می‌کند؟  
 (۱)  $\frac{\frac{1}{2}(P_o - P_v)}{\rho v^2}$   
 (۲)  $\frac{P_o - P_v}{\frac{1}{2}\rho v^2}$   
 (۳)  $\frac{(P_o - P_v)^2}{\frac{1}{2}\rho v^2}$   
 (۴)  $\frac{\frac{1}{2}(P_o - P_v)^2}{\rho v^2}$
- ۹۸- کدام پروسه، باعث حساس شدن و خوردگی مرز دانه‌ای فولاد زنگ‌نزن آستنیتی می‌شود؟  
 (۱) لهیدگی نقطه جوش (خط جوش)  
 (۲) جوش دو آلیاژ متفاوت  
 (۳) جوشکاری زیر آب  
 (۴) جوشکاری غلط
- ۹۹- کدام عدد استاندارد سوئدی آماده‌سازی سطح، بهترین است؟  
 (۱)  $Sa2\frac{1}{2}$   
 (۲)  $Sa1/5$   
 (۳)  $Sa2$   
 (۴)  $Sa1$
- ۱۰۰- افزایش غلظت (درصد وزنی) کدام عنصر، باعث تشدید روی‌زدایی آلیاژ برنج می‌شود؟  
 (۱) Cu  
 (۲) Sn  
 (۳) Zn  
 (۴) Al
- ۱۰۱- نسبت فشار جزئی در فرمول نرنست، معادل کدام مورد است؟  
 (۱) نسبت غلظت آند به کاتد  
 (۲) نسبت غلظت کاتد به آند  
 (۳) گرادیان دما  
 (۴) pH
- ۱۰۲- از کدام وسیله، جهت اتصال دو نیم‌پیل و جهت پیشگیری از آلودگی‌های ناخواسته استفاده می‌شود؟  
 (۱) بشر  
 (۲) پل نمکی  
 (۳) بیورت  
 (۴) پل‌واستون

۱۰۳- در آزمایشگاه، استفاده از کدام نوع الکتروود مرجعی توصیه می‌شود؟

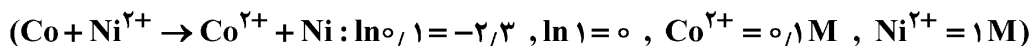
(۱) سولفات نقره

(۲) آگار ژل

(۴) سولفات مس  $\text{Cu}/\text{CuSO}_4$

(۳) کالامل  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2/\text{Cl}^-$  و  $\text{Hg}$

۱۰۴- در صورتی که  $E_{\text{Co}}^{\text{Co}} = -0.282$  و  $E_{\text{Ni}}^{\text{Ni}} = -0.236$  باشد، پتانسیل واکنش زیر، چند ولت است؟



(۱) ۰/۵۶

(۲) ۰/۷۶

(۳) ۰/۰۵۶

(۴) ۰/۰۷۶

۱۰۵- در آزمایش تعیین پتانسیل آزاد عناصر نسبت به نیم‌پیل هیدروژن SHE، مقدار غلظت اسید ظرف اشباع از H چه میزان است؟

(۲)  $\text{HCl } 1/2\text{M}$

(۱)  $\text{H}_2\text{SO}_4 \ 1/2\text{M}$

(۴)  $\text{HCl } 0.1/2\text{M}$

(۳)  $\text{HNO}_3 \ 1/2\text{M}$

مقاومت مصالح و تست‌های غیرمخرب:

۱۰۶- اگر  $C_1 = 20\text{mm}$  و  $C_2 = 30\text{mm}$  باشد، ممان پیچشی T در شافتی که  $\tau = 150\text{MPa}$ ، چند Nm است؟

$$(J = 1 \times 10^6 \text{mm}^4)$$

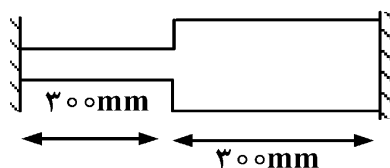
(۱) ۳۵۰۰

(۲) ۴۰۰۰

(۳) ۵۰۰۰

(۴) ۷۰۰۰

۱۰۷- اگر دما از  $50^\circ\text{C}$  به  $25^\circ\text{C}$  افزایش یابد، میزان تغییر اندازه دستگاه زیر، چند متر است؟ ( $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{C}^{-1}$ )



(۱) -۰/۴

(۲) -۰/۵۴

(۳)  $-400 \times 10^{-6}$

(۴)  $-540 \times 10^{-6}$

۱۰۸- اگر قطر AB را  $10\text{mm}$  فرض کنید و  $\pi = 3$  باشد، میزان تنش در محور AB، چند MPa است؟

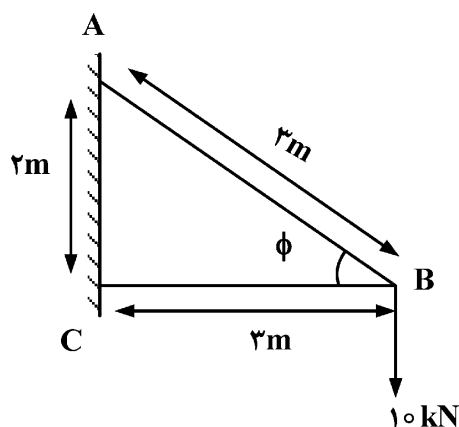
$$(\phi = 33/5, \sin \phi = 0/55)$$

(۱) ۲۴

(۲) ۳۰

(۳) ۲۴۰

(۴) ۳۰۰



۱۰۹- اگر شعاع دایره مور  $50\text{ MPa}$  و  $\sigma_{ave} = 60\text{ MPa}$  باشد،  $\sigma_{max}$  و  $\sigma_{min}$  به ترتیب چقدر است؟

(۱)  $10$  و  $110$

(۲)  $-10$  و  $-95$

(۳)  $50$  و  $60$

(۴)  $10$  و  $110$

۱۱۰- اگر نیرو به محور عمودی زیر وارد شود، تغییر اندازه در طول چقدر است؟

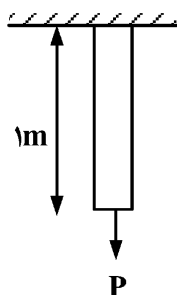
( $E = 200\text{ GPa}$  ,  $A = 5\text{ mm}^2$ )

(۱)  $2\text{ cm}$

(۲)  $5\text{ cm}$

(۳)  $2\text{ mm}$

(۴)  $5\text{ mm}$



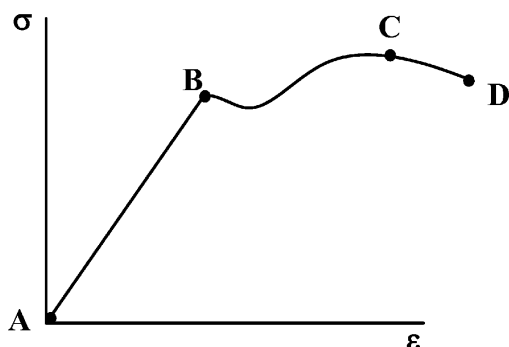
۱۱۱- در نمودار زیر، کدام نقطه، نقطه تسلیم نام دارد؟

(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D



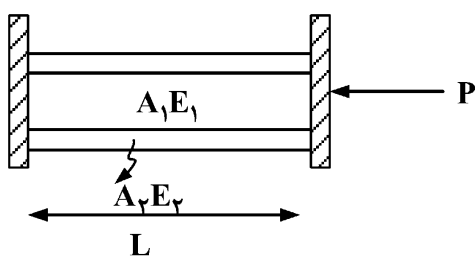
۱۱۲- با توجه به شکل زیر، کدام فرمول مقدار  $P_1$  را می‌دهد؟

(۱)  $\frac{\sigma A_2 E_2}{L}$

(۲)  $\frac{A_1 E_1 P}{A_1 E_1 + A_2 E_2}$

(۳)  $\frac{A_2 E_2 P}{A_1 E_1 + A_2 E_2}$

(۴)  $\sigma L (A_1 E_1 + A_2 E_2)$



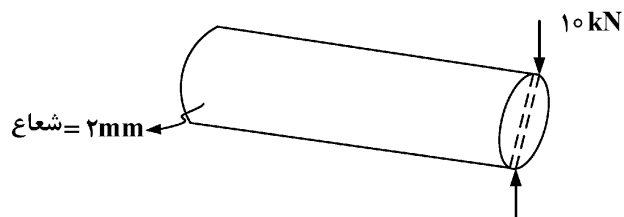
۱۱۳- میزان تنش برشی در شکل زیر، چند MPa است؟ ( $\pi = 3$ )

(۱)  $68/3$

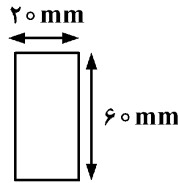
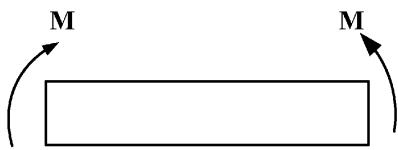
(۲)  $83/3$

(۳)  $683$

(۴)  $833$



۱۱۴- میزان ممان خمشی در شکل زیر، چند Nm است؟ ( $I = ۳۶۰ \times ۱۰^{-۹} \text{ m}^4$ ،  $\sigma = ۲۵۰ \text{ MPa}$ )



(۱) ۲/۸

(۲) ۳

(۳) ۲۸۰۰

(۴) ۳۰۰۰

۱۱۵- با در نظر گرفتن رابطه زیر، کدام مورد درست است؟

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{\text{تنش}}{\text{کرنش}}$$

(اولیه = ° و ثانویه = ۱)

$$E = \frac{F}{A_1 - A_0} \quad (۱)$$

$$E = \frac{\sigma}{A_1 - A_0} \quad (۲)$$

$$E = \frac{F}{\ell_1} \quad (۳)$$

$$E = \frac{F}{A_0} \quad (۴)$$

۱۱۶- توپک هوشمند، برای به دست آوردن کدام اطلاعات لوله مدفون مناسب نیست؟

(۱) خوردگی حفره‌ای

(۲) ترک‌های تنشی

(۳) ضخامت از دست‌رفته

(۴) نوع پوشش بیرونی لوله

۱۱۷- مکانیزم سنجش روش آکوستیک (Acoustic)، برای اندازه‌گیری میزان کدام نوع از پدیده‌های زیر انجام می‌شود؟

(۱) صوت

(۲) اشعه رادیواکتیو

(۳) انرژی آزاد شده کرنشی

(۴) انرژی آزاد شده شیمیایی

۱۱۸- کوپن‌گذاری به عنوان روش غیرمخرب، کدام اطلاعات را ثبت می‌کند؟

(۱) رسوبات حاصل از خوردگی

(۲) جرم از دست‌رفته

(۳) جرم افزوده شده

(۴) نوع خوردگی

۱۱۹- بهترین روش برای NDT لوله‌های مبدل حرارتی، کدام است؟

(۱) UT

(۲) رنگ نافذ

(۳) جریان گردابی

(۴) اشعه X یا  $\gamma$ 

۱۲۰- به کدام دلیل، از UT در نقطه خم لوله (زانو) به درستی نمی‌توان استفاده کرد؟

(۱) تداخل امواج برگشتی

(۲) عدم عبور امواج فراصوت

(۳) انعکاس به بیرون امواج

(۴) میرایی امواج در خم لوله

۱۲۱- روش چاپ کاغذ سولفور (Sulfur Print)، چه پدیده‌ای را آشکار می‌سازد؟

(۱) مرز دانه‌های پلی‌گونایز شده

(۲) خطوط دفورماسیونی به هنگام کار سرد

(۳) دانه‌بندی

(۴) MnS ها

۱۲۲- کدام نقص، باعث تغییر در رنگ اثر در فیلم اشعه X نمی شود؟

- (۱) افزایش شعاع ترک طولی مماس با جهت تابش اشعه ایکس
- (۲) افزایش شعاع ترک عرضی عمود بر جهت تابش اشعه ایکس
- (۳) افزایش ضخامت قطعه مورد آزمایش مماس با جهت تابش اشعه ایکس
- (۴) کاهش ضخامت قطعه مورد آزمایش عمود بر جهت تابش اشعه ایکس

۱۲۳- طول موج کدام امواج، کوتاه ترین است؟

- (۱) اشعه X
- (۲) اشعه  $\gamma$
- (۳) ماورای بنفش
- (۴) مادون قرمز

۱۲۴- فرمول  $E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$  (پلانک Plank)، معرف انرژی کدام نوع از روش های NDT است؟

- (۱) اشعه X
- (۲) UT
- (۳) آکوستیک
- (۴) جریان القایی

۱۲۵- کدام روش، در مجموعه NDT قرار ندارد؟

- (۱) هولوگرافی
- (۲) بروسکوپی
- (۳) آزمایش کشش
- (۴) آنالیز هسته ای

