

446E

کد کنترل

446

E

## آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۱

صبح چهارشنبه

۱۴۰۱/۰۲/۲۸



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

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

### مهندسی بازرسی فنی (کد ۱۲۹۲)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۰

جدول مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

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، ریاضیات مهندسی)	۲۰	۳۱	۵۰
۳	ترمودینامیک و مکانیک سیالات	۲۰	۵۱	۷۰
۴	متالورژی فیزیکی و مکانیکی	۲۰	۷۱	۹۰
۵	الکتروشمی و خوردگی	۲۰	۹۱	۱۱۰
۶	مقاومت مصالح و تست‌های غیرمخرب	۲۰	۱۱۱	۱۳۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

\* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن 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 سؤالها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالها و پایین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

### PART A: Vocabulary

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

- 1- Growing older and more decrepit appeared to be an ----- and necessary part of being human.  
1) inevitable      2) intangible      3) unforeseeable      4) unsentimental
- 2- I don't really think I'd have the ----- to finish a marathon!  
1) concern      2) candor      3) endurance      4) autonomy
- 3- Her marriage started to improve once her husband finally ----- he had an anger problem and began to take counseling.  
1) identified      2) emerged      3) hesitated      4) acknowledged
- 4- Society is an interdependent system that ----- widespread cooperation to function.  
1) proceeds      2) requires      3) fascinates      4) conveys
- 5- Our blue planet is a ----- . Life depends on water, yet in its natural form, the water in the oceans will not sustain us because we cannot drink salt water.  
1) refuge      2) remedy      3) paradox      4) vacillation
- 6- I thought I was buying a/an ----- native Indian carving, but discovered later that it was machine-made.  
1) genuine      2) definitive      3) secretive      4) artificial
- 7- The entrepreneur had a well-deserved reputation for -----, having accurately anticipated many changes unforeseen by established business leaders.  
1) modesty      2) hindsight      3) prescience      4) extroversion
- 8- Studies of longevity among turtles are sometimes ----- by the fact that the subjects live so long that researchers retire before the studies can be completed.  
1) stabilized      2) hampered      3) diversified      4) verified
- 9- Kevlar is a ----- new material which is used for everything from airplane wings, to bullet-proof vests, to hockey sticks.  
1) prescriptive      2) versatile      3) dormant      4) derivative
- 10- If exploitation of the planet's resources continues as at present, then the lifestyle we currently enjoy ----- the risk of causing significant damage to the world.  
1) proposes      2) puts      3) shapes      4) runs

**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.*

Scientists and philosophers have been grappling with the relationship between language and thought for centuries. There have always been (11) ----- that our picture of the Universe depends on our native tongue. Since the 1960s, however, (12) ----- the ascent of thinkers like Noam Chomsky, and a host of cognitive scientists, (13) ----- that linguistic differences don't really matter, (14) ----- language is a universal human trait, and that our ability to talk to one another owes more to our shared genetics (15) ----- . But now the pendulum is beginning to swing the other way as psychologists re-examine the question.

- |     |                                |                                 |         |         |
|-----|--------------------------------|---------------------------------|---------|---------|
| 11- | 1) that they argue             | 2) those who argue              |         |         |
|     | 3) an argument by those        | 4) arguing those who            |         |         |
| 12- | 1) with                        | 2) for                          | 3) by   | 4) in   |
| 13- | 1) whose consensus             | 2) who has the consensus        |         |         |
|     | 3) the consensus has been      | 4) is the consensus             |         |         |
| 14- | 1) a                           | 2) the                          | 3) what | 4) that |
| 15- | 1) and our cultures vary       | 2) than to our varying cultures |         |         |
|     | 3) than our cultures that vary | 4) as to our varying cultures   |         |         |

**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:**

Forging can produce a piece that is stronger than an equivalent cast or machined part. As the metal is shaped during the forging process, its internal grain texture deforms to follow the general shape of the part. As a result, the texture variation is continuous throughout the part, giving rise to a piece with improved strength characteristics. Additionally, forgings can achieve a lower total cost than casting or fabrication. Considering all the costs that are incurred in a product's life cycle from procurement to lead time to rework, and factoring in the costs of scrap, and downtime and other quality considerations, the long-term benefits of forgings can outweigh the short-term cost savings that castings or fabrications might offer.

Some metals may be forged cold, but iron and steel are almost always hot forged. Hot forging prevents the work hardening that would result from cold forming, which would increase the difficulty of performing secondary machining operations on the piece. Also, while work hardening may be desirable in some circumstances, other methods of hardening the piece, such as heat treating, are generally more economical and more controllable. Alloys that are amenable to precipitation hardening, such as most aluminium alloys and titanium, can be hot forged, followed by hardening.

Production forging involves significant capital expenditure for machinery, tooling, facilities and personnel. In the case of hot forging, a high-temperature furnace (sometimes referred to as the forge) is required to heat ingots or billets. Owing to the size of the massive forging hammers and presses and the parts they can produce, as well as the dangers inherent in working with hot metal, a special building is frequently required to house the operation. In the case of drop forging operations, provisions must be made to absorb the shock and vibration generated by the hammer. Most forging operations use metal-forming dies, which must be precisely machined and carefully heat-treated to correctly shape the workpiece, as well as to withstand the tremendous forces involved.

- 16- This passage is mainly about -----.
- 1) hot forging and cold forging                      2) all products made from forging  
3) forging versus casting and fabrication        4) advantages and disadvantages of forging
- 17- Forged metal is generally stronger than casting due to the fact that -----.
- 1) the grain flows of the metal are altered, conforming to the shape of the part  
2) the metal grains flowing into a cavity allow for complex shapes to be produced  
3) the metal's grains are stretched randomly in this process  
4) the internal grain texture deforms during a disconnected process
- 18- Secondary machining operations are better performed on -----.
- 1) pieces that are forged  
2) metals capable of hardening  
3) economical and more controllable metals  
4) iron and steel having the high strength
- 19- The word "withstand" in the last line of paragraph 3 means -----.
- 1) store                      2) scatter                      3) resist                      4) increase
- 20- Drop forging -----.
- 1) imposes more expenditure compared with the other types of forging  
2) generates provisions absorbing vibration  
3) results in shock and fluctuations  
4) specifies by utilizing metal-forming dies

### PASSAGE 2:

Fluid mechanics studies the systems with fluid such as liquid or gas under static and dynamics loads. Fluid mechanics is a branch of *continuous mechanics*, in which the kinematics and mechanical behavior of materials are modeled as a continuous mass rather than as discrete particles. In fluid mechanics, the continuous domain does not hold certain shapes and geometry like solids, and in many applications, the density of fluid varies with time and position.

Fluid differs from solid by its reaction to shear stress: the fluid is continuously and permanently deformed under shear stress, whereas a solid object exhibits a small deformation that does not change with time. Liquid cannot return to its original state after deformation. The fluid falls into two categories, i.e., liquid and gas. Gas will occupy the whole volume, whereas liquid usually have a nearly fixed volume. A fluid cannot resist any deformation force, therefore, fluid moves or flows under the action of the force. Its shape will change continuously when the external force is applied. Computer simulation on fluid flows began in the early 1960s with potential flows. A potential flow describes a

velocity field as the gradient of a scalar function and it is characterized by an irrotational velocity field for incompressible fluids. It was then expanded to compressible fluid. A fluid flow transfers mass, momentum, and energy in the flow. Fluid movement is described by the conservation equations for mass, momentum, and energy, these equations are commonly referred as the Navier-Stokes equations.

- 21- All of the following, according to the passage, are true EXCEPT -----.
- 1) fluid flow is a branch of a subject modelling matter from a macroscopic viewpoint
  - 2) like solids, fluid density varies with time and position
  - 3) fluid mechanics is the study of fluids either in motion or at rest
  - 4) both gases and fluids are classified as fluids
- 22- The word “discrete” in paragraph 1 means -----.
- 1) elementary
  - 2) neutral
  - 3) separate
  - 4) typical
- 23- A potential flow -----.
- 1) is the gradient of a scalar function
  - 2) applies to expanding the fluid movements
  - 3) determines a fluid is compressible or incompressible
  - 4) is identified by irrotational velocity
- 24- Navier – Stokes equations -----.
- 1) express the motion of fluid substances
  - 2) measure the rate of deformation in fluids
  - 3) present the conservative models for describing the physics of fluids
  - 4) refer to simulation on fluid flows
- 25- Shear stress, based on information in the passage, -----.
- 1) shows the mechanical behaviors of fluids
  - 2) is the resistance force of materials against deformation
  - 3) describes the continuous domain holding certain shapes
  - 4) is the force tending to cause deformation of a material

**PASSAGE 3:**

Since both driving force (corrosion-tendency) and kinetic (corrosion-rate) considerations are crucial in determining the extent of corrosion of a metal surface, a crucial factor controlling the rate is the existence of the phenomenon of passivity for certain metals and alloys, such as stainless steels and titanium. Considerable controversy still exists about what process is responsible for the existence of the phenomenon of passivity, even though many studies were carried out to develop a better understanding of it. For the purposes of this discussion, it is sufficient to characterize passivity as the conditions existing on a metal surface, because of the presence of a protective film whose nature is the source of the controversy, that markedly lower the rate of corrosion, even though active corrosion would be expected from driving force (corrosion-tendency) considerations.

To be effective, a passive film must provide a protective barrier that keeps the corrosion current on a metallic surface at a low enough value so that the extent of corrosion damage is minimized. An effective film is one that resists the breaching of the passive film. Breakdown processes lead to the forms of localized corrosion that are some of the major sources of corrosion failures. They cause the disruption of the passive film and thus expose discrete bare sites on the metal surface to an environment where the tendency for attack is very high. The many mechanisms proposed for

chemical breakdown are based on two models, each having many variations. Two types of breakdown processes exist: electrochemical breakdown where many studies have found that breakdown takes place at a potential above a specific "breakdown potential," and mechanical breakdown which occurs when the passive film is ruptured as a result of stress or abrasive wear. Unfortunately, one of the major species causing breakdown of passivity is the chloride ion, abundantly available in nature.

Competing with the passive film breakdown process is the passive film repassivation process. Thus, an effective alloy for resisting localized corrosion would be one whose surface not only forms a passive film that resists the process leading to breakdown but also is capable of repassivating at a rate sufficiently high so that, once breakdown has occurred, exposure to a corrosive environment is minimal.

- 26- **Passivity, according to the passage, -----.**
- 1) refers to a corrosion preventative mechanism
  - 2) measures the resistance of a metal against alteration
  - 3) determines the extent of destruction of the surface of metals
  - 4) is a layer forming a continuous film on the surface of a material
- 27- **It's mentioned in the passage that -----.**
- 1) developing a better understanding of passivity is the purpose of this passage
  - 2) sufficient studies have been carried down on passivity as a problem
  - 3) the phenomenon of passivity has been obscure for engineers
  - 4) the scientists have not reached an agreement about the nature of a protective film
- 28- **The word "breaching" in paragraph 2 means -----.**
- 1) coverage
  - 2) impact
  - 3) rupture
  - 4) stretch
- 29- **It should be noted that all breakdown mechanisms -----.**
- 1) involve a damaging species
  - 2) has abundant amount of chloride ion
  - 3) are the results of stress or abrasive wear
  - 4) occurs above a specific breakdown potential
- 30- **An effective alloy, according to the passage, is one -----.**
- 1) whose surface forms a passive film
  - 2) can minimize the corrosive environment
  - 3) whose resistance against corruption is inherently high
  - 4) can be repassivated to resist localized corruption

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

۳۱- مقدار  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x} \int_0^x (t^2 + 1) e^{t^2 - x^2} dt$  ، کدام است؟

(۱) صفر

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۴)  $\infty$

۳۲- بازه همگرایی سری  $\sum_{n=0}^{\infty} (2n^2 + 1) \left(\frac{x}{x+1}\right)^n$  کدام است؟

(۱)  $(-\frac{1}{2}, +\infty)$

(۲)  $(1, +\infty)$

(۳)  $[0, 1]$

(۴)  $R - \{-1\}$

۳۳- نمودار معادله  $r^2 = \frac{1}{\Delta \cos^2 \theta - 3 \sin^2 \theta}$  در دستگاه قطبی کدام است؟

(۱) یک هذلولی با مجانب‌های مایل  $y = \pm \frac{\sqrt{5}}{3}x$  است.

(۲) یک هذلولی با مجانب‌های مایل  $y = \pm \frac{\sqrt{5}}{2}x$  است.

(۳) یک هذلولی افقی است که محور Xها را در نقاط  $\pm\sqrt{5}$  قطع می‌کند.

(۴) یک هذلولی افقی است که محور Xها را در نقاط  $\pm\frac{\sqrt{5}}{5}$  قطع می‌کند.

۳۴- اعداد مختلط  $z_1$  تا  $z_8$  روی دایره به شعاع ۲ و اعداد  $w_1$  تا  $w_8$  روی دایره به شعاع ۴، مطابق شکل رسم شده‌اند.

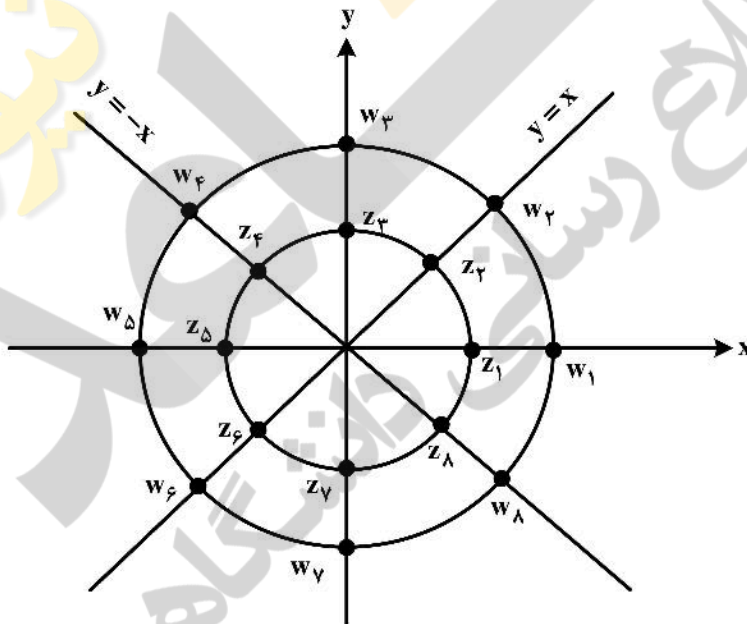
کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱)  $\frac{1}{2}(w_8 + w_2) = w_1$

(۲)  $\frac{1}{4}z_4 = w_6$

(۳)  $\frac{w_3}{z_2} = z_2$

(۴)  $\frac{1}{8}w_2 w_5 = -w_5$



۳۵- تاب منحنی  $x\sqrt{x} + y\sqrt{y} = x + y$  در نقطه (۱ و ۱)، کدام است؟

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{3}{2}$

(۱) صفر

(۳) ۱

۳۶- به ازای  $x > 0$  و  $y > 0$  داریم:  $F(x, y) = \int_0^{\infty} \frac{e^{-xt} - e^{-yt}}{t} dt$  مقدار  $F(1, 2)$  کدام است؟

$$\left(\frac{\partial F}{\partial y} = -\int_0^{\infty} e^{-yt} dt = -\frac{1}{y} \text{ و } \frac{\partial F}{\partial x} = -\int_0^{\infty} e^{-xt} dt = -\frac{1}{x}\right)$$

(۱)  $-\ln 2$

(۲)  $1 - \ln 2$

(۳)  $\ln 2$

(۴)  $1 + \ln 2$

۳۷- حجم جسم محصور به مخروط  $y^2 = 9x^2 + z^2$  و صفحه  $y = 9$  کدام است؟

(۱)  $3\pi$

(۲)  $9\pi$

(۳)  $27\pi$

(۴)  $81\pi$

۳۸- فرض کنیم  $\vec{F} = \frac{1}{3}(x^3 \vec{i} + y^3 \vec{j} + z^3 \vec{k})$  یک میدان برداری و  $S$  رویه یک بیضی گون با معادله  $x^2 + 2y^2 + z^2 = 1$

و  $\mathbf{n}$  برداری که راستگرد عمود بر  $S$  باشد. مقدار انتگرال  $\iint_S (\mathbf{F} \cdot \mathbf{n}) ds$  کدام است؟

(۲)  $\frac{2\sqrt{2}}{5} \pi$

(۴)  $\frac{2\sqrt{2}}{10} \pi$

(۱)  $\frac{3\sqrt{2}}{5} \pi$

(۳)  $\frac{3\sqrt{2}}{10} \pi$

۳۹- اگر  $\mu = x^2 y^2$  عامل انتگرال ساز معادله دیفرانسیل  $y(ax + by^2)dx - x(cx + ey^2)dy = 0$  باشد. کدام رابطه بین

$a, b, c, e$  برقرار است؟

(۲)  $b = -\frac{e}{2}$  و  $a = c$

(۴)  $b = \frac{e}{2}$  و  $a = c$

(۱)  $b = -\frac{e}{2}$  و  $a = -c$

(۳)  $b = \frac{e}{2}$  و  $a = -c$

۴۰- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $xy'' - (2x+1)y' + (x+1)y = 0$  کدام است؟

(۱)  $y = e^x (c_1 + c_2 \ln x)$

(۲)  $y = e^x (c_1 + c_2 x)$

(۳)  $y = e^x (c_1 + c_2 x^2)$

(۴)  $y = e^x (c_1 + \frac{c_2 \ln x}{x})$



۴۱- فرض کنیم  $y = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  جوابی برای معادله دیفرانسیل  $(x-1)y'' + e^x y' + (x^2 + 1)y = 0$ ، با شرط اولیه

$y(0) = y'(0) = 1$  است، ضریب  $x^3$  در این جواب کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{6}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴) ۱

۴۲- تبدیل لاپلاس  $\int_0^t \tau u_f(\tau) d\tau$ ، کدام است؟ (  $u_f(\tau)$  تابع پله‌ای است.)

(راهنمایی:  $(L\{u_n(t)\}) = \frac{e^{-ns}}{s}$ )

(۱)  $\frac{fs-1}{s^2} e^{-fs}$

(۲)  $\frac{fs+1}{s^2} e^{-fs}$

(۳)  $\frac{fs}{(s-1)^2} e^{-fs}$

(۴)  $\frac{-fs}{(s-1)} e^{-fs}$

۴۳- در معادله  $y'' - y' - 6y = 0$  با شرایط  $y(0) = a$  و  $y'(0) = b$  با فرض موجود بودن  $\lim_{x \rightarrow -\infty} y(x)$ ، نسبت  $\frac{a}{b}$

کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{2}$

(۲) ۳

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴) -۲

۴۴- تابع متناوب  $f$  با ضابطه  $f(x) = x^2$  بر بازه  $(1, 3]$  و با دوره تناوب  $T = 2$  را به صورت سری فوریه بسط می‌دهیم.

مقدار این سری در  $x = 46$  کدام است؟

(۲) -۲

(۱) -۴

(۴) ۴

(۳) ۲

۴۵- اگر  $f(x) = \int_0^{\infty} A(\omega) \cos(\omega x) d\omega$  و  $g(x) = \int \left( \omega \frac{dA(\omega)}{d\omega} + A(\omega) \right) \cos(\omega x) d\omega$ ، آنگاه  $g(x)$  کدام است؟

(۱)  $2f(x) - xf'(x)$

(۲)  $2f(x) + xf'(x)$

(۳)  $xf'(x)$

(۴)  $-xf'(x)$

۴۶- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $u_{xx} + 5u_{xy} + 4u_{yy} = 0$ ، با استفاده از روش دالامبر کدام است؟

(f و g توابعی دلخواه و مشتق پذیرند.)

(۱)  $f(y+4x) + g(y-x)$

(۲)  $f(y-4x) + g(y-x)$

(۳)  $f(y-4x) + g(y+x)$

(۴)  $f(y+4x) + g(y+x)$

۴۷- جواب معادله دیفرانسیل  $u_x + u_y = 2(x+y)u$ ، کدام است؟

(۱)  $Ke^{(x^2+y^2)+c(x-y)}$

(۲)  $Ke^{(x^2+y^2)+c(x+y)}$

(۳)  $Ke^{-(x^2+y^2)+c(x-y)}$

(۴)  $Ke^{-(x^2+y^2)+c(x+y)}$

۴۸- حاصل انتگرال  $\int_c z^2 e^{3-z} dz$ ، که در آن خم c به صورت  $|z-2| < 2$  باشد، کدام است؟

(۱)  $-7\pi i$

(۲)  $-\frac{27\pi i}{3}$

(۳)  $7\pi i$

(۴)  $\frac{27\pi i}{3}$

۴۹- مقدار انتگرال  $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\cos \frac{\pi}{6} x}{x^2 - 1} dx$  Pr v کدام است؟

(۲)  $\frac{\pi}{4} (e^{-\frac{\pi}{6}} - 1)$

(۴)  $\frac{\pi}{4} (e^{-\frac{\pi}{6}} + 1)$

(۱)  $\frac{\pi}{4} (2e^{-\frac{\pi}{6}} + 1)$

(۳)  $\frac{\pi}{4} (2e^{-\frac{\pi}{6}} - 1)$

۵۰- تصویر معکوس خط  $u = \frac{\pi}{4}$  تحت نگاشت  $u + iv = w = \sin^{-1} z$  کدام است؟

(راهنمایی:  $(\sin(a + ib) = \sin a \cosh b + i \cos a \sinh b$ )

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

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

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

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

ترمودینامیک و مکانیک سیالات:

۵۱- فشار گیج به اندازه  $400 \text{ kPa}$  روی پیستونی به قطر  $4 \text{ cm}$  اعمال می‌شود. این پیستون توسط فنری با ثابت

$800 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  در برابر فشار اعمال شده مقاومت می‌کند. با صرف نظر از وزن و اصطکاک پیستون، میزان فشردگی فنر

چند سانتی‌متر است؟

$$(2) \quad 1.98$$

$$(1) \quad 1.32$$

$$(4) \quad 95$$

$$(3) \quad 63$$

۵۲- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (۱) اگر سیالی دمای کمتر از دمای بحرانی و فشار بیشتر از فشار بحرانی داشته باشد، حتماً مایع است.
- (۲) اگر سیالی دمای بیشتر از دمای بحرانی و فشار کمتر از فشار بحرانی داشته باشد، مایع متراکم است.
- (۳) اگر سیالی دمای کمتر از دمای بحرانی و فشار کمتر از فشار بحرانی داشته باشد، حتماً مایع است.
- (۴) اگر سیالی دمای بیشتر از دمای بحرانی و فشار بیشتر از فشار بحرانی داشته باشد، حالت فیزیکی گاز دارد.

۵۳- کدام یک از جملات زیر درست است؟

- (۱) دما و فشار در نقطه سه‌گانه از هم مستقلند.
- (۲) دما و فشار برای مایع متراکم از هم مستقلند.
- (۳) دما و فشار برای بخار فوق‌گرم از هم مستقل نیستند.
- (۴) دما و فشار برای شرایط بخار - مایع اشباع از هم مستقلند.

۵۴- حجمی که توسط  $4 \text{ kg}$  بخار به دمای  $200^\circ \text{C}$  با کیفیت  $80\%$  اشغال می‌شود، تقریباً چند مترمکعب است؟ (در

این دما حجم مایع اشباع  $0.01156$  و حجم بخار اشباع  $0.1274$  مترمکعب بر کیلوگرم است.)

$$(2) \quad 0.104$$

$$(1) \quad 0.004$$

$$(4) \quad 4.1$$

$$(3) \quad 0.4$$

۵۵- یک بخاری برقی  $120 \text{ V}$  با جریان  $10 \text{ A}$  به مدت  $10$  دقیقه در فضایی به حجم ثابت کار می‌کند. کار انجام شده

روی هوا در این حجم چند کیلوژول است؟

$$(1) \quad 720,000$$

$$(2) \quad 12$$

$$(3) \quad 720$$

$$(4) \quad 0.12$$

۵۶- اگر یک مول گاز ایدئال در دمای  $300\text{K}$  به صورت ایزوترمال منبسط شود به نحوی که حجمش ۳ برابر شود، تغییرات انتروپی این گاز چقدر است؟

$$(1) \text{ صفر} \quad (2) \frac{5}{2} R \ln 3$$

$$(3) R \ln 3 \quad (4) \infty$$

۵۷- یک محلول مایع ایدئال (Ideal Gas) در  $30^\circ\text{C}$  متشکل از  $2\text{ kmol}$  جزء A و  $6\text{ kmol}$  جزء B است. در این دما فشار بخار اجزای سازنده A و B به ترتیب  $P_A^{\text{sat}} = 40\text{ kPa}$  و  $P_B^{\text{sat}} = 50\text{ kPa}$  هستند. ترکیب (درصد مولی) فاز بخار در حال تعادل با مایع کدام عبارت است؟

$$(1) 75\% B, 25\% A \quad (2) 79\% B, 21\% A$$

$$(3) 70\% B, 30\% A \quad (4) 61\% B, 39\% A$$

۵۸- برای خنک نگه داشتن یک خانه مسکونی در فصل تابستان در دمای  $27^\circ\text{C}$  از یک سیستم تبرید استفاده می-شود دمای هوای بیرون خانه  $39^\circ\text{C}$  است. ضریب پیشرفت COP سیکل تبرید ۵۶٪ ضریب پیشرفت کارنو بین همان دو دما است. نرخ نفوذ گرما از دیوارها و سقف خانه به داخل  $108$  مگاژول در ساعت تخمین زده می-شود. قدرت مصرفی تبرید چند کیلووات است؟

$$(1) 107.82 \quad (2) 5.61$$

$$(3) 4.42 \quad (4) 2.14$$

۵۹- دمای بویل (Boyle Temperature) برای یک گاز به صورت  $\lim_{P \rightarrow 0} \left[ \frac{\partial (Pv)}{\partial P} \right]_T = 0$  تعریف می-شود. دمای بویل  $T_B$  برای گازی که از معادله حالت ویریال (virial)  $z = 1 + \left(b - \frac{a}{RT}\right) \frac{P}{RT^2}$  پیروی می-کند، بر حسب ثابت‌های a و b کدام است؟

$$(1) \left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{2}{3}} \quad (2) \left(\frac{Rb}{a}\right)^{\frac{5}{2}}$$

$$(3) \left(\frac{a}{Rb}\right)^{\frac{2}{3}} \quad (4) \left(\frac{a}{Rb}\right)^{\frac{1}{3}}$$

۶۰- اطلاعات تجربی زیر در خصوص خواص ترمودینامیکی حالت تعادل مایع و بخار اشباع یک ماده مفروض است. گرمای نهان تبخیر این ماده در دمای  $300\text{K}$  چند کیلوژول بر کیلوگرم است؟

دما (K)	فشار (kPa)	حجم مخصوص مایع $\left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}}\right)$	حجم مخصوص بخار $\left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}}\right)$
۲۹۵	۶	۰/۰۰۱	۲۵/۷۰۱
۳۰۰	۸	۰/۰۰۱	۲۰/۰۰۱
۳۰۵	۱۰	۰/۰۰۱	۱۶/۸۰۱

$$(1) 2200 \quad (2) 2300$$

$$(3) 2400 \quad (4) 2500$$

۶۱- یک پمپ سانتریفیوژ برای پمپ کردن روغن با دور  $1200 \text{ rpm}$  استفاده می‌شود. چنانچه برای تست از روغنی با لزجت نصف روغن اصلی و پمپ با قطر دو برابر قطر اصلی استفاده شود، سرعت چرخش پمپ چند  $\text{rpm}$  است؟ (چگالی دو سیال را یکسان فرض کنید).

- (۱) ۱۵۰  
(۲) ۳۰۰  
(۳) ۶۰۰  
(۴) ۱۲۰۰

۶۲- در دو لوله یکسان از نظر جنس، قطر، طول و شیب، آب و نفت با دبی‌های یکسان جریان دارند. اگر تنش برشی هر دو لوله با یکدیگر برابر باشد، در کدام لوله تلفات اصطکاکی بیشتر است؟

- (۱) آب  
(۲) نفت

(۳) هر دو یکسان است.  
(۴) با این معلومات نمی‌توان پاسخ داد.

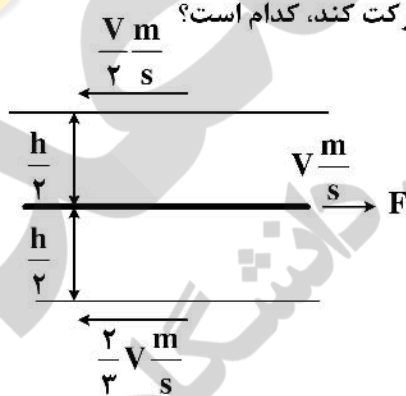
۶۳- معادله مشخصه پمپی از رابطه  $P = -0.35q^2 + 3/5$  تبعیت می‌کند که در این رابطه  $P$  فشار برحسب بار و  $q$  دبی است ( $\frac{\text{kg}}{\text{s}}$ ). افت سیستم لوله‌کشی به صورت  $P_{\text{loss}} = 0.35q^2$  است. اگر پمپی مشابه با این پمپ به صورت موازی نصب کنیم، دبی برحسب  $\frac{\text{kg}}{\text{s}}$  برای کل سیستم چقدر خواهد بود؟

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

۶۴- اگر قطر لوله‌ای در اثر طراحی اشتباه به جای ۱۰ اینچ، ۱۱ اینچ در نظر گرفته شود، برای دبی یکسان، توان پمپ با فرض ضریب اصطکاک ثابت چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۱۰  
(۲) ۶۰  
(۳) ۱۰۰  
(۴) تغییری نمی‌کند.

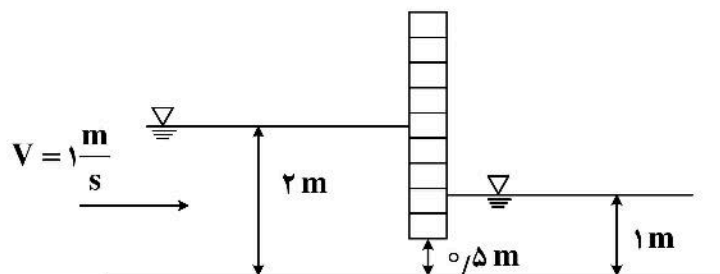
۶۵- بین دو صفحه موازی متحرک که به فاصله  $h$  از هم قرار گرفته‌اند، یک ورقه نازک با توجه به شکل کشیده می‌شود. نیروی محرک لازم ( $F$ ) بر واحد سطح برای اینکه صفحه با سرعت  $V$  حرکت کند، کدام است؟



- (۱)  $2 \frac{\mu V}{h}$   
(۲)  $4 \frac{\mu V}{h}$   
(۳)  $6 \frac{\mu V}{h}$   
(۴)  $8 \frac{\mu V}{h}$

۶۶- با توجه به شکل، نیروی افقی وارد بر دریچه به عرض  $2 \text{ m}$  چند کیلونیوتن است؟

$\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$   
 $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$



- (۱) ۴۰  
(۲) ۳۰  
(۳) ۲۶  
(۴) ۲۰

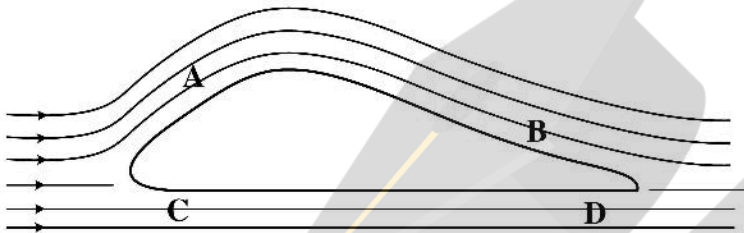
۶۷- لوله پیتوت برای چه کاری استفاده می‌شود؟

- (۱) تعیین فشار هوا
- (۲) تعیین دبی سیال
- (۳) تعیین سرعت در یک نقطه معین
- (۴) افت فشار در طول مشخص

۶۸- توزیع سرعت در لوله در جریان لایه‌ای (Laminar) با کدام عبارت زیر نشان داده می‌شود؟ ( $V_{max}$  سرعت ماکزیمم و  $r_0$  شعاع لوله است.)

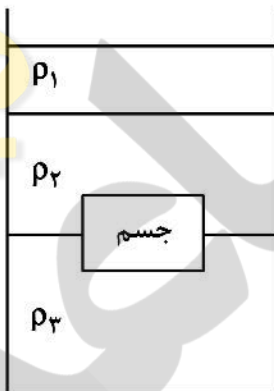
- (۱)  $V_{max} [1 - (r/r_0)^2]$
- (۲)  $V_{max} [1 + (r/r_0)^3]$
- (۳)  $V_{max} [1 - (r/r_0)]$
- (۴)  $V_{max} [1 + (r/r_0)]$

۶۹- در شکل زیر جریان هوا از روی یک ایرفویل در جهت نشان داده شده عبور می‌کند. امکان جدایش جریان سیال از ایرفویل در کدام ناحیه وجود دارد؟



- (۱) A
- (۲) B
- (۳) C
- (۴) D

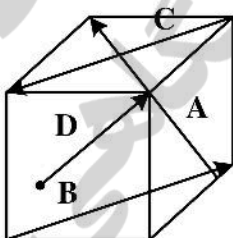
۷۰- مطابق شکل جسمی در داخل مخزنی قرار داده شده که در آن سه مایع با جرم مخصوص  $\rho_1$ ،  $\rho_2$  و  $\rho_3$  ریخته شده است. با توجه به محل قرارگیری جسم، نیروی شناوری وارد شده به آن تابعی است از:



- (۱)  $\rho_2$  و  $\rho_1$
- (۲)  $\rho_3$  و  $\rho_1$
- (۳)  $\rho_3$  و  $\rho_2$
- (۴)  $\rho_3$  و  $\rho_2$ ،  $\rho_1$

متالورژی فیزیکی و مکانیکی:

۷۱- کدام جهت معرف  $[1\ 2\ 2]$  است؟



- (۱) A
- (۲) B
- (۳) C
- (۴) D

۷۲- کدام نمودار جهت تعیین درصد فازها پس از جوشکاری فولاد زنگ‌نزن با در نظر گرفتن  $\%Ni$  و  $\%Cr$  کاربرد دارد؟

- (۱) هال پیچ
- (۲) شفلر
- (۳) الینگهام
- (۴) لارسن میلر

۷۳- کدام فلز خاصیت ایزوتروپیک دارد؟

- (۱) Fe
- (۲) Al
- (۳) Cu
- (۴) W

۷۴- اتمیزه نمودن فلز در کدام یک از روش‌های تولید زیر اتفاق می‌افتد؟

- (۱) اکستروژن (۲) ریخته‌گری (۳) پودر (۴) نورد گرم

۷۵- با در نظر گرفتن نمودار فازی Fe-C اگر C٪ برابر با ۰٫۴ باشد، فاز ریزساختار در ۹۱۰°C کدام است؟

- (۱)  $\alpha$  (۲)  $\gamma$  (۳)  $\alpha + \gamma$  (۴)  $\alpha + Fe_3C$

۷۶- آلیاژ تک‌فازی را پولیش کرده و مدت طولانی در دمای بالا نگه می‌داریم. در محل مرزدانه‌ای که عمود بر سطح پولیش شده است، یک شیار با زاویه‌ای ۱۶۰ درجه ایجاد می‌شود. اگر انرژی سطحی مرزدانه و  $\gamma_{sv}$  انرژی سطحی فصل مشترک جامد و محیط مجاور باشد، کدام رابطه درست‌تر است؟

(۱)  $\gamma_{g.b} \approx \gamma_{sv}$

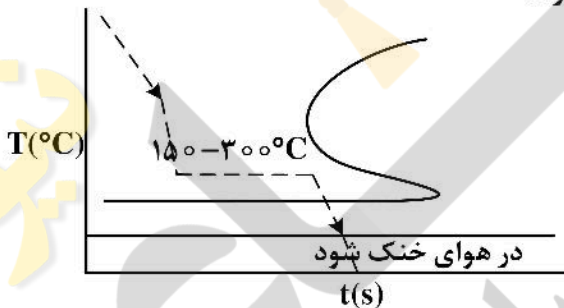
(۲)  $\gamma_{g.b} \approx \frac{1}{2} \gamma_{sv}$

(۳)  $\gamma_{g.b} \approx \frac{1}{3} \gamma_{sv}$

(۴)  $\gamma_{g.b} \approx \frac{1}{4} \gamma_{sv}$

۷۷- مسیر زیر در فرایندی از نمودارهای T.T.T. چه نامیده می‌شود؟

- (۱) آستمپرینگ (۲) تمپرینگ تنش‌زدا (۳) آنیلینگ (۴) مارتمپرینگ



۷۸- فرمول روبه‌رور معرف کدام پارامتر ریخته‌گری است؟

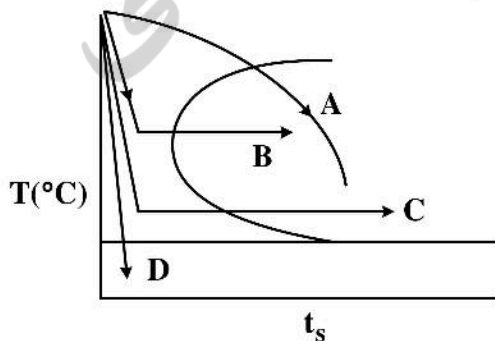
$\beta \left( \frac{V}{A} \right)^2$

- (۱) دمای انجماد (۲) سرعت انجماد (۳) زمان انجماد (۴) ضریب تصحیح ریخته‌گری ماسه‌ای

۷۹- دلیل تشکیل دندربیت کدام است؟

- (۱) مشکل در پدیده نفوذ (۲) سرعت بالای نفوذ (۳) کمبود ماده سیال مذاب (۴) نازک بودن مقطع مورد انجماد

۸۰- با در نظر گرفتن نمودارهای T.T.T. مسیر تشکیل بینیت ۱۰٪ کدام است؟



- (۱) D (۲) C (۳) B (۴) A

۸۱- میزان چگالی نابجایی ها  $\left(\frac{\text{cm}}{\text{cm}^3}\right)$  پس از انجام نورد سرد، کدام است؟

- (۱)  $10^6$  (۲)  $10^8$  (۳)  $10^9$  (۴)  $10^{12}$

۸۲- کدام معیار تسلیم کاملاً در ناحیه برشی است؟

- (۱) لوی میزسس (۲) فون میزسس (۳) ترسکا (۴) پراندل راس

۸۳- دلیل گلوگاهی شدن بهنگام آزمون کشش کدام است؟

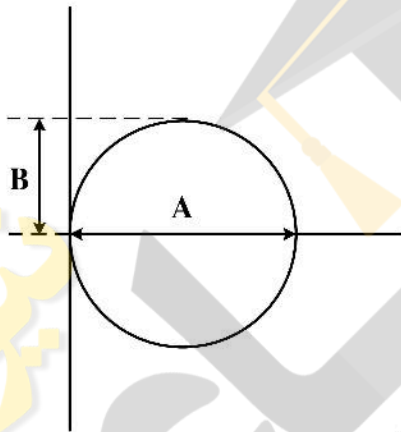
- (۱) کاهش  $\frac{dF}{d\ell}$  (۲) افزایش  $\frac{dF}{d\ell}$   
 (۳) کاهش  $\frac{d^2F}{d\ell^2}$  (۴) افزایش  $\frac{d^2F}{d\ell^2}$

۸۴- در دایره مور مقدار شعاع کدام است؟

- (۱)  $\tau_{min}$  (۲)  $\sigma_{min}$  (۳)  $\sigma_{max}$  (۴)  $\tau_{max}$

۸۵- برای شرایط تنشی تک محوری Uniaxial زیر، مقدار  $\sigma_{max}$  کدام است؟

- (۱) صفر  
 (۲) A  
 (۳)  $\frac{A}{2}$   
 (۴) B



۸۶- با در نظر گرفتن ناحیه پلاستیک آزمون کشش، کدام فرمول صدق می کند؟

- (۱)  $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$  (۲)  $\sigma = \frac{E}{\epsilon}$   
 (۳)  $\sigma = A\epsilon^n$  (۴)  $\epsilon = A\sigma^n$

۸۷- چرا کار پلاستیک توسط پدیده تداخل سریدن (Cross slip) در آلومینیوم آسان تر از مس اتفاق می افتد؟

- (۱) نقص انباشتی Cu نازکتر از Al است.  
 (۲) نقص انباشتی Al نازکتر از Cu است.  
 (۳) تعداد سیستم های سریدن Al بیشتر از Cu هستند.  
 (۴) تعداد سیستم های سریدن Cu بیشتر از Al هستند.

۸۸- کدام گزینه برای تجزیه یک نابجایی به ۲ نابجایی شاکلی درست است؟

$a_0 [11\bar{2}0] \rightarrow a_0 [10\bar{1}0] + ?$

- (۱)  $\frac{a_0}{2} [01\bar{1}0]$   
 (۲)  $a_0 [\bar{1}100]$   
 (۳)  $a_0 [01\bar{1}0]$   
 (۴)  $a_0 [0101]$



۸۹- پارامتر مورد نیاز در فرمول زیر کدام است؟

$$\Delta K = A \sqrt{a}$$

(۱)  $\Delta \epsilon$  (۲)  $V_2 - V_1$

(۳)  $\Delta t$  (۴)  $\Delta \sigma$

۹۰- با افزایش آهنگ وارد شدن نیرو، ترک چه رفتاری را نشان می‌دهد؟

(۱) تردتر عمل می‌کند. (۲) نرم‌تر عمل می‌کند.

(۳) تغییری ایجاد نمی‌شود. (۴) ترک کند می‌شود.

الکتروشیمی و خوردگی:

۹۱- کدام تئوری تخریب هیدروژنی بیشترین تأثیر را در تردی هیدروژنی دارد؟

(۱) تولید هیدرات (۲) تئوری فشار

(۳) تداخل با نایجایی‌ها (۴) گسست پیوند فلزی اتم‌ها

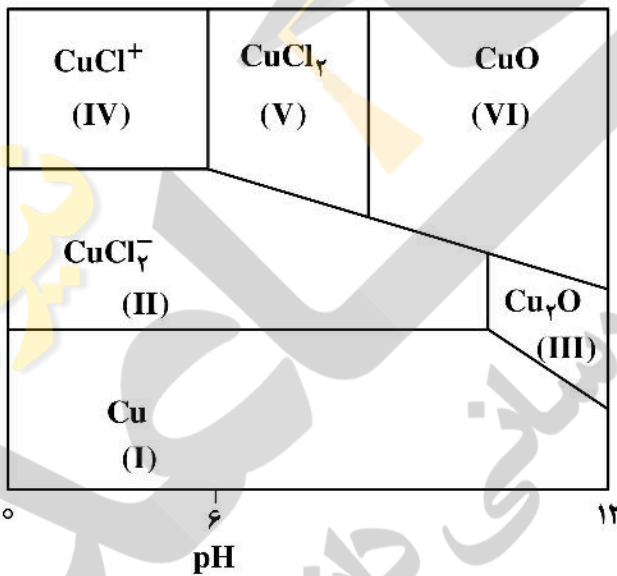
۹۲- براساس نمودار پوره فلز مس نواحی ایمن و خوردگی به ترتیب کدام یک هستند؟

(۱) III, IV

(۲) IV, VI

(۳) II, I

(۴) III, I



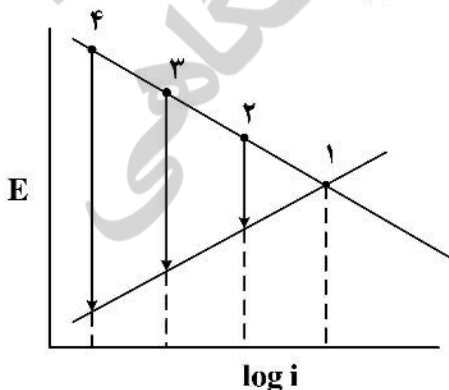
۹۳- در شکل زیر نقاط کمترین مقاومت و بیشترین مقاومت به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) ۴ - ۱

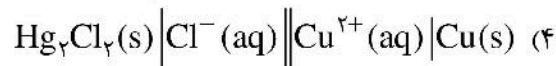
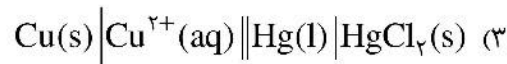
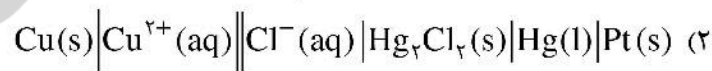
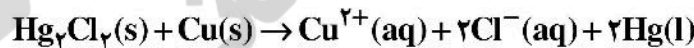
(۲) ۳ - ۲

(۳) ۲ - ۳

(۴) ۱ - ۴



- ۹۴- مهم‌ترین محدودیت نمودارهای پوربه در مطالعات خوردگی کدام است؟  
 (۱) بررسی ترمودینامیکی خوردگی  
 (۲) بررسی سینتیک خوردگی  
 (۳) بررسی نواحی ایمن - خوردگی و روئین  
 (۴) بررسی تغییرات pH برحسب پتانسیل
- ۹۵- کدام گزینه در افزایش سرعت خوردگی تنشی  $\frac{da}{dt}$  کمترین نقش را دارد؟  
 (۱) افزایش تنش وارده به قطعه مورد آزمایش  
 (۲) افزایش شدت محیط خورنده  
 (۳) افزایش دمای نسبی محیط  
 (۴) افزایش طول قطعه مورد آزمایش
- ۹۶- چرا در صورت وجود SRB در خاک، حفاظت کاتدی خط لوله مدفون خطرناک است؟  
 (۱) تشکیل FeS  
 (۲) احیاء هیدروژن  
 (۳) اکسیداسیون هیدروژن  
 (۴) تشکیل حباب‌های هیدروژنی
- ۹۷- در چه صورتی خوردگی تنشی از حفره‌های سطحی شروع می‌شود؟  
 (۱) عدم وجود لایه روئینه  
 (۲) pH بسیار پایین  
 (۳) وجود لایه روئینه  
 (۴) pH بسیار بالا
- ۹۸- کدام پلاریزاسیون نقش اصلی را در خوردگی شیباری دارد؟  
 (۱) غلظتی  
 (۲) فعال  
 (۳) مقاومتی  
 (۴) مختلط
- ۹۹- کابیناسیون (اضمحلال حبابی) در چه مقطعی شروع و به پیش می‌رود؟  
 (۱) با کاهش سرعت سیال  
 (۲) با رسیدن به تنش برشی ماکزیمم  
 (۳) با رسیدن به دمای جوش سیال  
 (۴) با رسیدن به فشار بخار
- ۱۰۰- بزرگترین قطر موضع تماس دو فلز در حال خوردگی سایشی - فرتینگ چند میکرومتر است؟  
 (۱) ۱۰  
 (۲) ۵۰  
 (۳) ۱۰۰  
 (۴) ۱۰۰۰
- ۱۰۱- واکنش سل زیر به کدام شکل بهتر نمایش داده شده است؟



- ۱۰۲- ثابت تفکیک اسیدی HA، براساس  $\lambda_m$  و  $\lambda_m^\infty$ ، کدام است؟

$$k_a = \frac{c\lambda_m^\infty}{\lambda_m^\infty(\lambda_m^\infty - \lambda_m)} \quad (۲)$$

$$k_a = \frac{c\lambda_m^\infty}{(\lambda_m - \lambda_m^\infty)} \quad (۱)$$

$$k_a = \frac{(\lambda_m^\infty)^2}{(\lambda_m^\infty - \lambda_m)} \quad (۴)$$

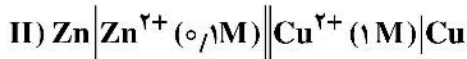
$$k_a = \frac{c(\lambda_m^\infty)^2}{\lambda_m^\infty(\lambda_m^\infty - \lambda_m)} \quad (۳)$$

۱۰۳- اگر  $\kappa$  هدایت ویژه و  $\lambda_m$  (برای محلول الکترولیت و  $\lambda_m$  مولاریته محلول باشد، آنگاه  $\lambda_m$  ( $\text{Scm}^2\text{mol}^{-1}$ ))، کدام است؟

$$\frac{1000X}{y} \quad (2) \qquad \frac{1000}{xy} \quad (1)$$

$$\frac{xy}{1000} \quad (4) \qquad 1000 \frac{y}{x} \quad (3)$$

۱۰۴-  $\text{emf}$  سلول‌های گالوانی زیر به ترتیب با  $E_1, E_2, E_3, E_4$  نمایش داده شده است. کدام جمله درست است؟



$$E_4 < E_1 < E_2 < E_3 \quad (2)$$

$$E_4 < E_3 < E_2 < E_1 \quad (1)$$

$$E_3 < E_4 = E_1 < E_2 \quad (4)$$

$$E_2 < E_4 = E_1 < E_3 \quad (3)$$

۱۰۵- جریان لازم که برای ته‌نشین کردن  $0.195\text{g}$  فلز پلاتینیوم در طول ۵ ساعت از محصول  $[\text{PtCl}_6]^{2-}$  لازم است،

چند میلی‌آمپر است؟ ( $f_w(\text{Pt}) = 195$ )

$$5.36 \quad (1)$$

$$21.44 \quad (2)$$

$$31 \quad (3)$$

$$129 \quad (4)$$

۱۰۶- وقتی دو نیم‌سل با پتانسیل الکتروود  $E_1^\circ, E_2^\circ$  برای تشکیل نیم‌سلی به پتانسیل  $E_3^\circ$  ترکیب شوند، اگر  $n_1$  و  $n_2$  و  $n_3$  تعداد الکترون‌های مبادله شده در نیم‌سل‌های اول، دوم و ترکیبی باشند، کدام درست است؟

$$E_3^\circ = E_2^\circ - E_1^\circ \quad (2)$$

$$E_3^\circ = E_1^\circ + E_2^\circ \quad (1)$$

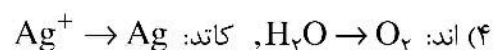
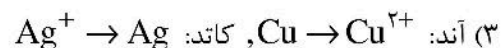
$$E_3^\circ = \frac{E_1^\circ n_1 - E_2^\circ n_2}{n_3} \quad (4)$$

$$E_3^\circ = \frac{E_1^\circ n_1 + E_2^\circ n_2}{n_3} \quad (3)$$

۱۰۷- از الکترولیز محلول  $\text{AgNO}_3(1\text{M})$  با آند پلاتین و کاتد مس، در ۲ الکتروود چه محصولاتی به دست می‌آید؟

$$\text{ولت } E_{\text{H}^+/\text{H}_2}^\circ = 0, \text{ ولت } E_{\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}}^\circ = +1.23, \text{ ولت } E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^\circ = +0.34$$

$$\text{ولت } E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^\circ = +0.8$$



۱۰۸- با فرض این که خط لوله انتقال نفت که دارای پوشش خارجی است. در اثر برخورد یک سنگ زخمی می شود و یک قسمت از پوشش خارجی آن کنده می شود. چه عاملی باعث سوراخ شدن خط از همان نقطه نمی شود؟

- (۱) افزایش دانسیته جریان آندی  
(۲) کاهش سطح آند  
(۳) افزایش سطح کاتد  
(۴) جنس پوشش

۱۰۹- کاهش وزن آلیاژ آلومینیوم در محلول اسید کلریدریک پس از ۸ ساعت  $\frac{g}{cm^2} = 0.25$  گزارش شده است. دانسیته

جریان خوردگی معادل با این مقدار را برحسب میلی آمپر بر سانتی متر مربع کدام است؟  $(M_{Al} = 26.98 \frac{g}{mol})$ .



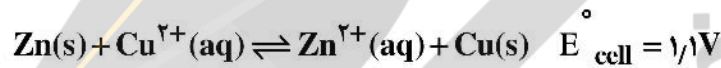
(۱) ۳۹۲

(۳) ۹۳

(۲) ۱۸۶

(۴) ۴۶/۵

۱۱۰- مقدار ثابت تعادل برای واکنش برگشت پذیر زیر در دمای  $25^{\circ}C$  کدام است؟



(۱)  $1 \times 10^{19/58}$

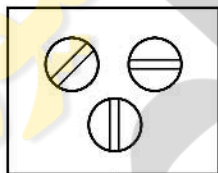
(۳)  $1 \times 10^{37/16}$

(۲)  $2 \times 10^{19/58}$

(۴)  $2 \times 10^{37/16}$

مقاومت مصالح و تست های غیر مخرب:

۱۱۱- در شکل زیر تنش برشی چند مگاپاسکال است؟  $C.A. = 2 mm^2$



۴kN

(۱) ۳۳/۳

(۲) ۱۰۰

(۳) ۳۳۳

(۴) ۱۰۰۰

۱۱۲- در صورت وارد شدن  $T = 14 Nm$  به شافتی توپر با شعاع  $1 m$  و ممان اینرسی قطبی  $2 m^4$ ، مقدار تنش برشی کدام است؟

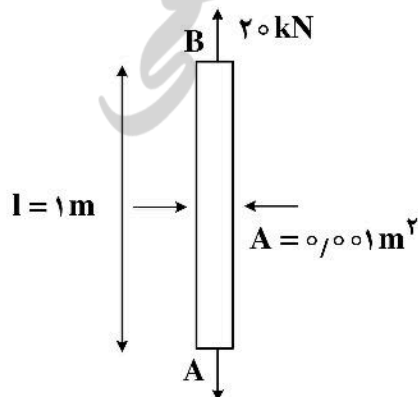
(۱)  $7 Pa$

(۳)  $7 MPa$

(۲)  $7 Pa$

(۴)  $7 MPa$

۱۱۳- میله  $AB$  تحت نیروی  $20 kN$  قرار گرفته است. میزان دفرماسیون (تغییر طول) چند میلی متر است؟  $(E = 200 GPa)$



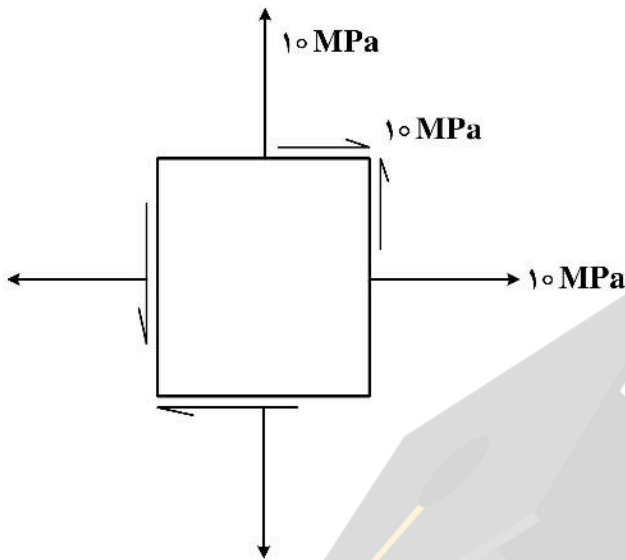
(۱) ۱

(۲) ۰/۱

(۳) ۰/۰۱

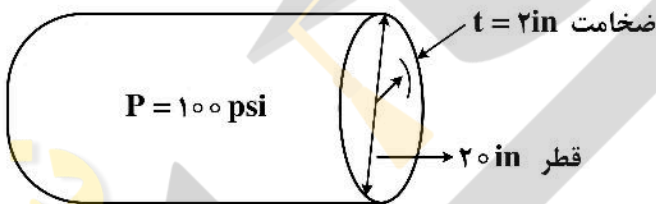
(۴) ۰/۰۰۱

۱۱۴- با در نظر گرفتن وضعیت تنش زیر مقادیر  $\sigma_1$ ،  $\sigma_2$  و  $\tau_{max}$ ، به ترتیب از راست به چپ چند مگاپاسکال است؟



- (۱) ۱۰، ۲۰ و صفر
- (۲) صفر، ۱۰ و ۱۰
- (۳) ۱۰، ۱۰ و صفر
- (۴) ۲۰، صفر و ۱۰

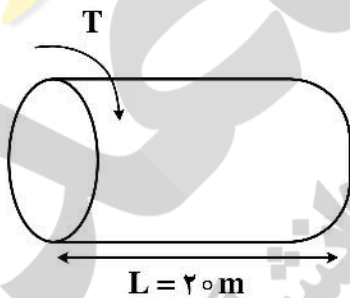
۱۱۵- تنش‌های مینیمم و ماکزیمم در مخزن تحت فشار زیر به ترتیب چند psi است؟



- (۱) ۱۵۰-۵۰
- (۲) ۵۰۰-۲۰۰
- (۳) ۵۰۰-۲۵۰
- (۴) ۲۰۰۰-۲۰۰

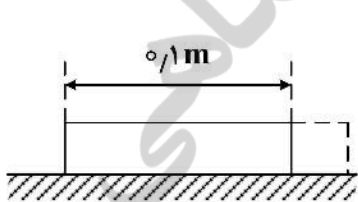
۱۱۶- میزان ممان پیچشی T محور زیر کدام است؟

$J = 0.702 m^4$  ,  $G = 70 GPa$  ,  $L = 20 m$  ,  $\theta = 1 \times 10^{-3} rad$



- (۱) ۷۰ N.m
- (۲) ۷۰ kN.m
- (۳) ۱۴۰ N.m
- (۴) ۱۴۰ kN.m

۱۱۷- در شکل زیر اگر دمای قطعه از دمای اتاق (۲۰°C) به ۱۲۰°C افزایش داده شود، تغییرات طول



چند میلی‌متر است؟ ( $\alpha = 10^{-4}$ )

- (۱) ۰/۱
- (۲) ۰/۲
- (۳) ۱
- (۴) ۲

۱۱۸- ممان خمشی مجاز تیری با مقطع مربع چند برابر ممان خمشی مجاز تیر با مقطع دایره‌ای از جنس مشابه و سطح مقطع و طول یکسان است؟

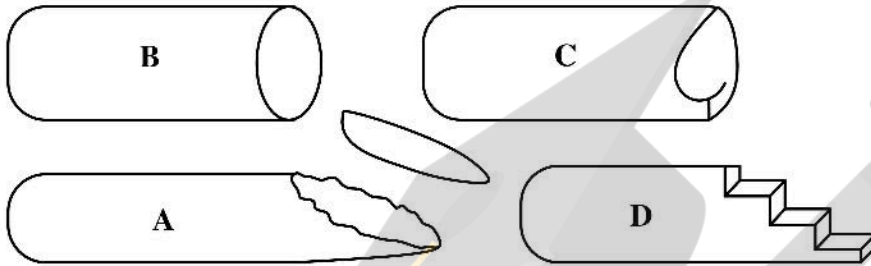
- (۱)  $2\sqrt{\pi}$
- (۲)  $\sqrt{\pi}$
- (۳)  $\frac{1}{3}\sqrt{\pi}$
- (۴)  $\frac{2}{3}\sqrt{\pi}$

۱۱۹- در داده فرضی زیر مقدار E مدل یانگ برحسب GPa، کدام است؟



- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۱۰<sup>۲</sup>
- (۴) ۱۰<sup>۳</sup>

۱۲۰- کدام شکل معرف شکست پیچشی فلز ترد است؟



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۱۲۱- کدام روش برای تشخیص عیوب جوشکاری قوس الکتریک بهترین است؟

- (۱) اشعه ایکس
- (۲) فراصوت
- (۳) رنگ
- (۴) جریان گردابی

۱۲۲- در روش آرای فازی پیامد خمش در لوله تحت بازرسی چگونه است؟

- (۱) اتفاق خاصی نمی‌افتد.
- (۲) نتیجه مخدوش است.
- (۳) امواج تشدید می‌شوند.
- (۴) امواج ادامه مسیر می‌دهند.

۱۲۳- از ماده فلورسانس در کدام روش NDT استفاده می‌شود؟

- (۱) X-ray
- (۲) فراصوت
- (۳) رنگ
- (۴) ذرات مغناطیسی

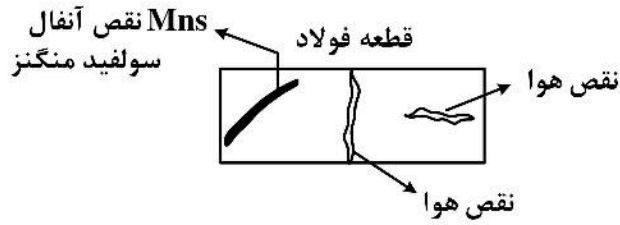
۱۲۴- آزمون‌های غیرمخرب فعال (ارسال انرژی به داخل یا بر روی قطعه) کدامند؟

- (۱) آزمون بازرسی چشمی، آزمون پرتونگاری، آزمون مایع نافذ
- (۲) آزمون ذرات مغناطیسی، آزمون بازرسی چشمی، آزمون مایع نافذ
- (۳) آزمون پرتونگاری، آزمون ذرات مغناطیسی، آزمون جریان گردابی، آزمون فراصوتی
- (۴) آزمون پرتونگاری، آزمون مایع نافذ، آزمون بازرسی چشمی، آزمون ذرات مغناطیسی

۱۲۵- در امواج عرضی .....

- (۱) سرعت موج به مشخصات ماده و فرکانس موج بستگی دارد.
- (۲) زاویه واگرایی از زاویه واگرایی موج طولی بیشتر است.
- (۳) سرعت ارتعاش ذرات نصف سرعت موج طولی است.
- (۴) استهلاک بیشتر از استهلاک امواج طولی است.

۱۲۶- از قطعه فولادی زیر آزمون اشعه ایکس تهیه شده است. کدام فیلم اشعه ایکس متعلق به قطعه است؟

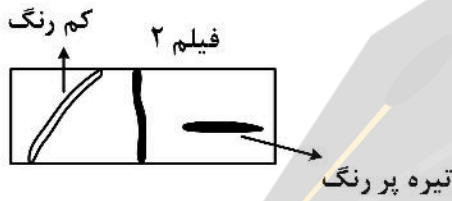


A (۱)

B (۲)

C (۳)

(۴) فیلم بسیار روشن



B

۱۲۷- در آزمون جریان گردابی کاهش چگالی جریان گردابی از سطح قطعه را چه می نامند؟

- (۱) اثر گردابی (۲) کاهش بسامد (۳) اثر لبه‌ای (۴) اثر پوست (پوسته)

۱۲۸- کدام گزینه ماده بلور مبدل دستگاه فراصوت است؟

- (۱) کوارتز طبیعی (۲) سولفات لیتیوم (۳) تیتانات باریم (۴) هر سه گزینه

۱۲۹- در روش ذرات مغناطیسه NDT کدام خصوصیات قابل اغماض است؟

- (۱) عملیات حرارتی سطح فولاد (۲) تمیزی سطح قطعه (۳) تغییرات اندازه‌های هندسی (۴) ناهمواری‌های سطح

۱۳۰- کدام روش NDT سرطان‌زا است؟

- (۱) ذرات مغناطیسی (۲) اشعه ایکس (۳) فراصوت (۴) جریان گردابی

