

353

B

نام
نام خانوادگی
محل امضاء

صبح پنجشنبه
۸۹/۱۱/۲۸



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 ۱۳۹۰

مهندسی ایمنی و بازرسی فنی - کد ۱۲۹۲

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضی (ریاضی عمومی ۱ و ۲، 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 تست های غیر مخرب	۲۰	۱۱۱	۱۳۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۹

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

PART A: Vocabulary

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

- 1- The questionnaire was intended to ----- information on eating habits.
1) retain 2) survey 3) elicit 4) presume
- 2- The prime minister has called on the public to ----- behind the government.
1) rally 2) denote 3) pursue 4) underlie
- 3- College life opened up a whole ----- of new experiences.
1) core 2) gamut 3) exposure 4) appreciation
- 4- The discovery of the new planet gave fresh ----- to research on life in outer space.
1) status 2) scheme 3) impetus 4) domain
- 5- It was ----- of me to forget to give you the message.
1) pitfall 2) remiss 3) obstacle 4) inhibition
- 6- The number of old German cars still on the road ----- to the excellence of their manufacture.
1) traces 2) orients 3) restores 4) attests
- 7- Age alone will not ----- them from getting admission to this university.
1) react 2) distort 3) conduct 4) preclude
- 8- New technology, the main ----- of the 1980s, has been a mixed blessing.
1) legacy 2) surplus 3) expansion 4) circumstance
- 9- I'm sure my university days appear happier in ----- than they actually were at the time.
1) procedure 2) proportion 3) retrospect 4) approximation
- 10- Even a(n) ----- glance at the figures will tell you that sales are down.
1) cursory 2) implicit 3) marginal 4) sustainable

PART B: Grammar

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

A map is always smaller than the real world which it represents. The difference (11) ----- between the map and the Earth's surface (12) ----- a scale ratio. For example, the scale ratio 1:50,000 states that one unit of measurement on the map is (13) ----- fifty thousand such units on the ground. Therefore, one centimeter on the map amounts to 50,000 centimeters (500 meters) (14) ----- the ground.

A map at a large scale, (15) ----- 1:10,000, will show a small area of the Earth's surface in considerable detail. A small-scale map, will show a much larger area, but in much less detail.

- 11- 1) in size 2) as size 3) from sizes 4) for sizes
 12- 1) expresses 2) is expressing 3) will be expressed by
 3) is expressed by 4) will be expressed by
 13- 1) equally to 2) equally with 3) equal with 4) equal to
 14- 1) in 2) on 3) over 4) under
 15- 1) similar 2) such as 3) being like 4) the same as

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:

100% solids plural component polyurethane coatings provide corrosion protection for many different structures today, such as storage tanks, oil and gas piping, water and wastewater pipelines, bridges, ships, and other marine facilities. The products have been effective because of their outstanding life expectancy and performance, resistance to aggressively corrosive environments, high abrasion resistance, low temperature curing capability, strong adhesion, high film build, fast application, and compliance with the most rigorous regulations on volatile organic compound (VOC) emissions. However, the selection, application, and inspection of a polyurethane coating can be a difficult task based on various attributes, including coating chemistry, coating properties, surface preparation requirements, application parameters, resistance to environmental attack, economics, and worker safety. Results of various performance laboratory tests on the lining systems can play a major role in the selection exercise. Laboratory testing of different lining systems and their various performance attributes form the basis in establishing correlation with field performance and long term life expectancy. Proper application and quality assurance of the 100% solids polyurethane coatings are important because special plural component application equipment is normally required, and application requirements are more rigorous than conventional low solids or other types of coatings. New parameters are also involved in the inspection and trouble shooting of the polyurethane coatings such as defects by off-ratio spraying.

- 16- The underlined "The products" refers to
- 1) marine facilities 2) different structures
 3) polyurethane coatings 4) water and waste water pipelines
- 17- We understand from the first paragraph that VOC regulations emissions from polyurethane coatings.
- 1) ban 2) permit 3) spread 4) scatter
- 18- The second paragraph begins with of polyurethane coatings.
- 1) user's requirements 2) reasons for limitations
 3) the criteria for handling 4) the different characteristics

- 19- Another word used in the passage which is closest in meaning to "coating" is
- 1) lining 2) surface 3) attribute 4) structure
- 20- We understand from the text that spraying a coating
- 1) is a difficult task 2) is ratio- dependent
- 3) is based on several attributes 4) has bad effects on the environment

Passage 2:

What is Asbestos?

Asbestos is the name of a group of highly fibrous minerals with separable, long, and thin fibers. Separated asbestos fibers are strong enough and flexible enough to be spun and woven. Asbestos fibers are heat resistant, making them useful for many industrial purposes. Because of their durability, asbestos fibers that get into lung tissue will remain for long period of time. Asbestos describes any of a group of fibrous metamorphic minerals of the hydrous magnesium silicate variety. The name is derived for its historical use in lamp wicks; the resistance of asbestos to fire has long been exploited for a variety of purposes. Asbestos was used in fabrics such as Egyptian burial cloths and Charlemagne's tablecloth which according to legend, he threw in a fire to clean. Asbestos occurs naturally in many forms; it is mined from metamorphic rocks.

When asbestos is used for its resistance to fire or heat, the fibers are often mixed with cement or woven into fabric or mats. Asbestos is used in brake shoes and gaskets for its heat resistance, and in the past was used on electric oven and hotplate wiring for its electrical insulation at elevated temperature, and in building for its flame-retardant and insulating properties, tensile strength, flexibility, and resistance to chemicals. The inhalation of some kinds of asbestos fibers, however, causes various serious illnesses, including cancer. Thus, most uses of asbestos are banned in many countries. Fiberglass has been found to be a suitable substitute for thermal insulation, and woven ceramic fiber performs as well as or better than asbestos as an insulator of high-temperature electrical conductors.

- 21- Asbestos is used in lamp wicks because it
- 1) is flexible 2) is fibrous
- 3) is fire- resistant 4) can get into long tissues
- 22- We know from the passage that asbestos is because it is found in mines.
- 1) natural 2) man- made
- 3) derived from fabrics 4) extracted from rocks
- 23- Paragraph one mainly discusses
- 1) the origin of asbestos 2) the history of asbestos
- 3) the legends about asbestos 4) the characteristics of asbestos
- 24- Asbestos has to be mixed with cement or woven into fabric or mats to
- 1) make it water proof 2) stabilize its structure
- 3) make shoes and gaskets 4) increase its fire or heat resistivity
- 25- The use of asbestos has been forbidden in many countries because it
- 1) is a good insulator 2) causes illness
- 3) is fire-proof 4) is dangerous to burn

Passage 3:

For many years it has been customary to start an inspection at the top of the structure. This should include a walk out on the roof to check roof structures with respect to fire safety. The inspector should check the elevator machinery room and should note whether the roof is used for occupancy. If it is, a check should be made to ascertain that proper egress exists.

The inspector and the escort (or escorts) should observe the condition and construction of the roof as well as make note of any fire protection problems that may exist at that level. This is also a good opportunity to view adjacent structures to evaluate any exposure hazards to the structure being inspected. At some point the inspector should also look around the outside of the building.

The inspection party should then move to the top floor of the building and make a thorough inspection of each section of that floor. Progress through the building should be systematic, and the same principles should be applied down through the entire structure, including the basement levels.

The inspector should be aware of any diversionary tactics that might be used to keep him or her out of certain areas. There may be an effort by the escort to steer clear of hazardous areas or those in which conditions may not be found up to standard. Attempts to detour the inspector may not necessarily be made to avoid exposing hazardous conditions but may be based on a desire to keep secret certain proprietary processes, machinery, or research work. Industry often has a great deal at stake in the development of new processes or products. An unthinking fire inspector can cause a great deal of hardship to an industry by passing on such proprietary information. Escorts may need to obtain special permission for the fire inspector to go into certain spaces in which these processes are being carried out. This may mean a delay; however, it is important that the inspector wait for permission.

- 26- The first paragraph discusses the fact that inspecting any structure from the top has often been for the purpose of
- 1) fire safety 2) certainty 3) proper egress 4) roof occupancy
- 27- From the text, it is understood that the goal of the inspector and the escorts in observing the condition and construction of the roof and fire protection problems is to the building.
- 1) look around outside 2) note any fire protection of
3) prevent expose hazards to 4) view the adjacent structures of
- 28- From the text, it can be understood that inspection of the entire building has to be thorough and systematic so as not to of the building.
- 1) steer the hazards 2) exclude any areas
3) divert inspection tactics 4) revert the inspection process
- 29- The phrase "at stake" here is closest in meaning to
- 1) endure 2) labor 3) being compromised 4) being risked
- 30- Passing on proprietary information can lead to
- 1) severe problems for industry 2) carelessness of the inspector
3) attainment of inspection permission 4) failure of the thorough inspection

۳۱- جوابی از معادله دیفرانسیلی $y'' + y'^2 \cos y = 0$ عبارت است از:

$x = c_1 \int e^{\sin y} dy + c_2$ (۲) $y = c_1 \int e^{\sin x} dx + c_2$ (۱)

$x = c_1 \int e^{\csc y} dy + c_2$ (۴) $y = c_1 \int e^{\csc x} dx + c_2$ (۳)

۳۲- جوابهای معادله فوق هندسی $x(1-x)y'' + [c - (a+b+1)x]y' - aby = 0$ به صورت $y_1 = F(a, b, c; x)$ و

$y_2(x) = x^{1-c} F(a-c+1, b-c+1, 2-c; x)$ نمایش داده می شود در این صورت جوابهای معادله

$x(1-x)y'' + (\frac{1}{r} - 2x)y' - \frac{1}{r}y = 0$ کدام است؟

$y(x) = c_1 F(\frac{1}{r}, \frac{1}{r}, \frac{1}{r}; x) + c_2 \sqrt{x} F(1, -\frac{r}{r}, 1; x)$ (۲) $y = c_1 F(\frac{1}{r}, \frac{1}{r}, \frac{1}{r}; x) + c_2 \sqrt{x} F(1, 1, \frac{r}{r}; x)$ (۱)

$y(x) = c_1 F(\frac{1}{r}, \frac{1}{r}, \frac{1}{r}; x) + c_2 \sqrt{x} F(1, \frac{r}{r}, 1; x)$ (۴) $y(x) = c_1 F(\frac{1}{r}, \frac{1}{r}, \frac{1}{r}; x) + c_2 \sqrt{x} F(1, 1, -\frac{r}{r}; x)$ (۳)

۳۳- میدانیم که: $J_{v-1}(x) + J_{v+1}(x) = \frac{2v}{x} J_v(x)$ ، $(x^v J_v(x))' = x^v J_{v-1}(x)$ ، $(x^{-v} J_v(x))' = -x^{-v} J_{v+1}(x)$ و

$2J'_v(x) = J_{v-1}(x) - J_{v+1}(x)$ ، حال انتگرال $I = \int J_v(x) \cos x dx$ برابر است با:

$I = xJ_v(x) \cos x - xJ_v(x) \sin x + C$ (۲) $I = xJ_v(x) \cos x + xJ_v(x) \sin x + C$ (۱)

$I = xJ_v(x) \cos x - xJ_v(x) \sin x + C$ (۴) $I = xJ_v(x) \cos x + xJ_v(x) \sin x + C$ (۳)

۳۴- جواب دستگاه معادلات دیفرانسیل همراه با شرایط اولیه: $\frac{dx}{dt} + y = 0$ و $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{dy}{dt} = e^t$ و $x(0) = 0$ و $y(0) = 0$

$x(0) = 1$ عبارت است از:

$x(t) = 2 + e^{-t}$ ، $y(t) = e^{-t}$ (۲) $x(t) = 2 + e^t$ ، $y(t) = e^t$ (۱)

$x(t) = 2 - e^t$ ، $y(t) = e^t$ (۴) $x(t) = 2 - e^{-t}$ ، $y(t) = e^{-t}$ (۳)

۳۵- جواب معادله انتگرالی $y(t) = 2t + \int_0^t y(p) \sin(t-p) dp$ عبارت است از:

$2t + t^2$ (۴) $t + t^2$ (۲)

$2t + \frac{1}{2}t^2$ (۳)

$t + \frac{1}{2}t^2$ (۱)

۳۶- سری فوریه تابع $f(x) = 4 \sin x \cos^2 x$ و $-\pi < x < \pi$ ، $f(x+2\pi) = f(x)$ کدام است؟

$f(x) = \sin x - \sin 3x$ (۲) $f(x) = \sin x + \sin 3x$ (۱)

$f(x) = \frac{3}{4} \sin x - 4 \sin 3x$ (۴) $f(x) = \frac{3}{4} \sin x + 4 \sin 3x$ (۳)

۳۷- ضریب جمله $\cos \frac{3\pi x}{2}$ در بسط فوریه کسینوسی تابع متناوب $f(x) = (2-x)$ ، $0 < x < 2$ عبارتست از:

$\frac{8}{9\pi^2}$ (۴) $\frac{2}{9\pi^2}$ (۲)

$\frac{7}{9\pi^2}$ (۳)

$\frac{1}{9\pi^2}$ (۱)

$\frac{1}{9\pi^2}$ (۱)

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

۳۸- اگر $\int_0^{\infty} f(w) \sin wx \, dw = \begin{cases} 1-x & , 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & , x > 1 \end{cases}$ در این صورت $f(w)$ کدام است؟

(۱) $\frac{\gamma(w + \sin w)}{\pi w^{\gamma}}$ (۲) $\frac{-\gamma(w + \sin w)}{\pi w^{\gamma}}$ (۳) $\frac{\gamma(w - \sin w)}{\pi w^{\gamma}}$ (۴) $\frac{-\gamma(w - \sin w)}{\pi w^{\gamma}}$

۳۹- معادله دیفرانسیل $xu_{xx} - yu_{xy} = 0$ از چه نوعی است و با کدام تغییر متغیر قابل تبدیل به یک معادله بفرم نرمال (کانونی) است؟

(۱) $Z = x$ و $V = xy$ و هذلولیگون است. (۲) $Z = y$ و $V = xy$ و بیضیگون است.
 (۳) $Z = y - x$ و $V = y + x$ و هذلولیگون است. (۴) $Z = \frac{y}{x}$ و $V = y + x$ و بیضیگون است.

۴۰- جواب معادله $x^{\gamma} u_{xy} + y^{\gamma} u = 0$ با روش ضربی کدام است؟ (λ و A در جواب اعداد ثابتی هستند).

(۱) $u(x, y) = Ae^{\left(\frac{1}{\lambda y^{\gamma}} + \frac{x}{\lambda}\right)}$ (۲) $u(x, y) = Ae^{\left(\frac{y^{\gamma}}{2\lambda} + \frac{x}{\lambda}\right)}$
 (۳) $u(x, y) = Ae^{\left(\frac{1}{\lambda y^{\gamma}} - \frac{x}{\lambda}\right)}$ (۴) $u(x, y) = Ae^{\left(\frac{y^{\gamma}}{2\lambda} - \frac{x}{\lambda}\right)}$

۴۱- فرض کنید A مساحت ناحیه محدود به تابع مثبت و بیوسته $y = f(x)$ ، خط ثابت $x = 1$ و خط متغیر $x = b > 1$ باشد و نیز

فرض کنیم $V(b) = \frac{1}{3}b^{\gamma} - b^{\gamma} + b + 1$ حجم حاصل از دوران ناحیه مذکور حول محور y ها باشد در آن صورت ضابطه $f(x)$ کدام است؟

(۱) $f(x) = \frac{(x-1)^{\gamma}}{2\pi x}$ (۲) $f(x) = \frac{(x-1)}{\pi}$
 (۳) $f(x) = \frac{(x-1)}{\sqrt{\pi}}$ (۴) $f(x) = \frac{(x-1)^{\gamma}}{\sqrt{2\pi x}}$

۴۲- اگر تابع y با ضابطه $y = x^{\sqrt{x}} \operatorname{tg} x$ تعریف شده باشد آنگاه y' کدام است؟

(۱) $y' = \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{x}} + \frac{\operatorname{tg} x}{2\sqrt{x}} \ln x + \sqrt{x}(1 + \operatorname{tg}^{\gamma} x) \ln x$
 (۲) $y' = y \left(\frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{x}} + \frac{\operatorname{tg} x}{2\sqrt{x}} \ln x + \sqrt{x}(1 + \operatorname{tg}^{\gamma} x) \ln x \right)$
 (۳) $y' = \frac{\operatorname{tg} x \ln x}{2\sqrt{x}} + \frac{\operatorname{tg} x}{x} \ln x + \sqrt{x}(1 + \operatorname{tg}^{\gamma} x) \ln x$
 (۴) $y' = y \left(\frac{\operatorname{tg} x \ln x}{2\sqrt{x}} + \frac{\operatorname{tg} x}{x} \ln x + \sqrt{x}(1 + \operatorname{tg}^{\gamma} x) \ln x \right)$

۴۳- با توجه به اینکه $\int_0^{\infty} \frac{\cos t}{t^p} dt = \frac{\pi}{2\Gamma(p) \cos(p \frac{\pi}{2})}$ و $0 < p < 1$ مقدار: $\int_0^{\infty} \cos \sqrt{x} dx$ کدام گزینه زیر است؟

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

PardazeshPub.com

۴۴- فرض کنیم $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3} = A$ باشد در آن صورت مقدار سری $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^3}$ که در آن k عددی فرد می باشد عبارت است از:

(۱) $\frac{A}{8}$

(۲) $\frac{3A}{8}$

(۳) $\frac{5A}{8}$

(۴) $\frac{7A}{8}$

۴۵- منحنی های قطبی $r = \frac{-3}{\cos\theta + 4\sin\theta}$ و $r = \frac{\cos\theta}{\sin^2\theta}$ در چند نقطه یکدیگر را قطع می کنند؟

(۱) یک

(۲) دو

(۳) بی نهایت

(۴) این دو منحنی هم دیگر را قطع نمی کنند.

۴۶- فرض کنیم دو بردار \vec{a} ، \vec{b} یک صفحه و دو بردار \vec{c} ، \vec{d} صفحه ای دیگر بسازند و نیز فرض کنیم $(\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{c} \times \vec{d}) = \vec{0}$ در آن صورت دو صفحه با همدیگر چه وضعیتی دارند؟

(۱) موازی اند

(۲) عمودند

(۳) همدیگر را با زاویه $\frac{\pi}{3}$ قطع می کنند.

(۴) همدیگر را با زاویه $\frac{\pi}{6}$ قطع می کنند.

۴۷- منحنی فضایی $\vec{r}(t) = \vec{i} \cos t + \vec{j} \cos 2t + \vec{k} \sin t$ بر کدام رویه فضایی قرار دارد؟

(۱) یک هذلولیوار یکپارچه (Hyperboloid of one sheet)

(۲) یک هذلولیوار دو پارچه (Hyperboloid of two sheets)

(۳) یک مخروط مستدیر (circular cone)

(۴) یک سهمیوار هذلولوی (Hyperbolic paraboloid)

۴۸- اگر مشتقات جزئی تابع $f(x, y, z)$ روی منحنی فضایی $\vec{r}(t) = \vec{i} \cos t + \vec{j} \sin t + \vec{k} t$ بصورت $\frac{\partial f}{\partial x} = \cos t$ و $\frac{\partial f}{\partial y} = \sin t$ و $\frac{\partial f}{\partial z} = t^2 + t - 2$ نگاه تابع دارای:

(۱) یک مینیمم در نقطه $(\cos(-2), \sin(-2), -2)$ می باشد.

(۲) یک ماکزیمم در نقطه $(\cos(1), \sin(1), 1)$ می باشد.

(۳) یک ماکزیمم در نقطه $(\cos(-2), \sin(-2), -2)$ می باشد.

(۴) دو نقطه زینی در $(\cos(-2), \sin(-2), -2)$ و $(\cos(1), \sin(1), 1)$ می باشد.

۴۹- انتگرال دوگانه $\int_0^1 \int_{\sqrt{x}}^{\sqrt{x}} (1+y^6) dy dx$ پس از تغییر ترتیب انتگرالها بصورت کدام گزینه زیر در می آید؟

(۱) $\int_0^1 \int_{\sqrt{y}}^{\sqrt{y}} (1+y^6) dx dy$

(۲) $\int_0^1 \int_{\sqrt{y}}^{\sqrt{y}} (1+y^6) dx dy$

(۳) $\int_0^1 \int_y^{\sqrt{y}} (1+y^6) dx dy$

(۴) $\int_0^1 \int_y^{\sqrt{y}} (1+y^6) dx dy$

۵۰- مقدار انتگرال: $\int_C (ye^{xy} + y \cos xy) dx + (xe^{xy} + x \cos xy + 3y^2) dy + 6z dz$ وقتی که

$C: \vec{r}(t) = \vec{i}(t - t^2) + \vec{j} \cos^{-1} t + \vec{k} t^2, 0 \leq t \leq 1$ برابر است با:

(۲) $4 - \frac{\pi^2}{8}$

(۱) $3 - \frac{\pi^2}{8}$

(۴) $6 - \frac{\pi^2}{8}$

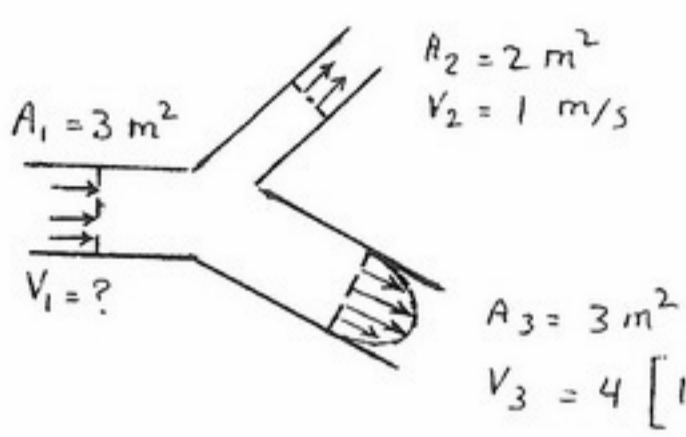
(۳) $5 - \frac{\pi^2}{8}$

PardazeshPub.com

۵۱- در جریان آرام برای دبی حجمی ثابت مایع، ارتباط افت فشار با قطر لوله چگونه است؟

$\Delta P \sim \frac{1}{D^4}$ (۴) $\Delta P \sim \frac{1}{D^2}$ (۳) $\Delta P \sim \frac{1}{D^2}$ (۲) $\Delta P \sim \frac{1}{D}$ (۱)

۵۲- سیال غیرقابل تراکمی در خط لوله زیر جریان دارد. منحنی تغییرات سرعت در مقاطع ۲ و ۱ خطی و در مقطع ۳ به صورت تابع درجه ۲ می باشد. سرعت در مقطع ۱ چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۶
- (۲) $\frac{4}{3}$
- (۳) $\frac{2}{3}$
- (۴) $\frac{8}{3}$

۵۳- برای اندازه گیری افت فشار یک مایع هیدروکربنی در داخل لوله از آب با لوله مدلی به اندازه نصف قطر لوله واقعی استفاده می شود. اگر سرعت مایع هیدروکربنی در لوله واقعی $\frac{2}{5} \frac{m}{s}$ باشد و مقدار افت فشار در مدل ۴ kPa به دست آید، مقدار افت فشار مایع هیدروکربنی در لوله واقعی چند kPa است؟

$(\rho_{\text{مایع هیدروکربنی}} = 0.8 \rho_{\text{آب}}, \mu_{\text{مایع هیدروکربنی}} = 2 \mu_{\text{آب}})$

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۸
- (۴) ۱۶

۵۴- در حرکت یک سیال بر روی یک سطح جامد ثابت، سیال بر روی سطح جامد و این واقعیت از به دست می آید.

- (۱) ثابت است، تئوری لایه مرزی
- (۲) ثابت است، مشاهدات تجربی
- (۳) لغزش دارد، تئوری لایه مرزی
- (۴) لغزش دارد، مشاهدات تجربی

۵۵- در حرکت سیال (Viscous flow) حول یک کره، اگر طبق رابطه استوک نیروی وارد بر کره برابر $F = 6\pi\mu U a$ باشد که در آن شعاع کره و U سرعت جریان آزاد است. در این صورت ضریب اصطکاک (f) در اثر حرکت سیال چقدر است؟

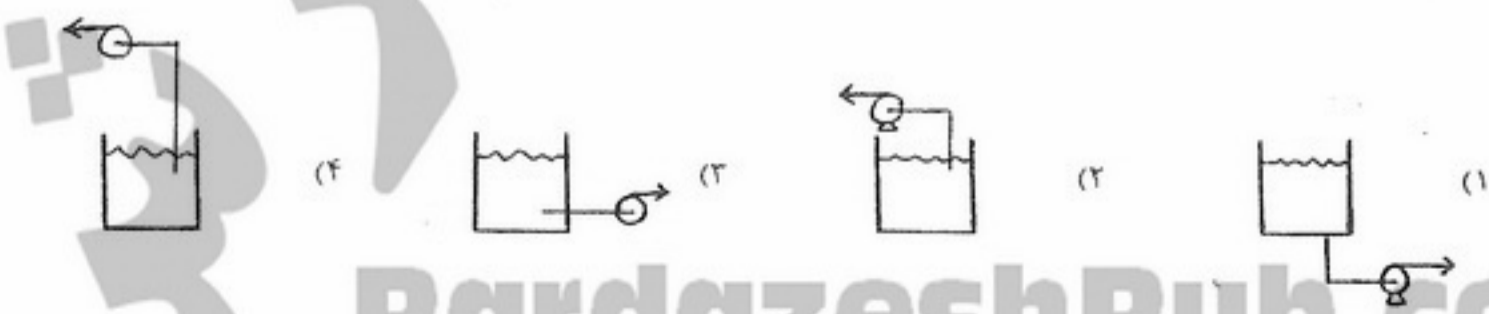
$\left(Re = \frac{\rho U_0 d}{\mu}; d = 2a \right)$

- (۱) $\frac{12}{Re}$
- (۲) $\frac{16}{Re}$
- (۳) $\frac{24}{Re}$
- (۴) $\frac{64}{Re}$

۵۶- گرادیان فشار $\left(\frac{\partial P}{\partial z}\right)$ در ظرف آبی که در داخل آسانسوری با شتاب $a_z = +g$ به سمت بالا حرکت می کند، چقدر است؟

- (۱) صفر
- (۲) $-2\rho g$
- (۳) $-\rho g$
- (۴) $+2\rho g$

۵۷- اگر قرار باشد مایعی در حال جوش پمپ شود، پمپ در کدام حالت زیر بهتر کار خواهد کرد؟



PardazeshPub.com

- ۵۸- سرعت نهایی سقوط ذرات ریز در یک سیال ویسکوز متناسب با است.
- (۱) قطر ذره (۲) مربع قطر ذره (۳) ویسکوزیته سیال (۴) مربع ویسکوزیته سیال
- ۵۹- برای یک سیال با فرض ویسکوزیته صفر در هنگام عبور از روی یک استوانه، پدیده‌های Separation و Wake در چه شرایطی رخ می‌دهند؟
- (۱) هر دو پدیده در اعداد رینولدز کم رخ می‌دهند.
 (۲) هر دو پدیده در اعداد رینولدز بزرگ رخ می‌دهند.
 (۳) Wake در عدد رینولدز کم و Separation در عدد رینولدز بزرگ رخ می‌دهند.
 (۴) اساساً چنین پدیده‌هایی رخ نمی‌دهند.
- ۶۰- چرا ویسکوزیته در مایعات با افزایش دما کاهش ولی در گازها با افزایش دما افزایش می‌یابد؟
- (۱) تأثیر متفاوت دما بر انتقال ممنتیم گازها و مایعات.
 (۲) تأثیر متفاوت دما بر چسبندگی بین ذرات در گازها و مایعات.
 (۳) عامل اصلی ویسکوزیته در مایعات انتقال ممنتیم و در گازها چسبندگی است.
 (۴) عامل اصلی ویسکوزیته در مایعات چسبندگی بین ذرات و در گازها انتقال ممنتیم است.
- ۶۱- کدام یک از عبارات زیر درست است؟
- (۱) دما خاصیتی است که به جرم سیستم بستگی دارد.
 (۲) انرژی کمی است که مستقیماً قابل اندازه‌گیری می‌باشد.
 (۳) تغییر انرژی داخلی یک سیستم طی فرآیند سیکلی (Cycle) مخالف صفر است.
 (۴) تغییر انرژی یک سیستم بین دو حالت معین آن مستقل از مسیر فرآیند بین آن دو حالت است.
- ۶۲- مخزنی به حجم 0.8 m^3 به وسیله غشایی به دو قسمت تقسیم شده است. قسمت اول به حجم 0.3 m^3 حاوی گاز اکسیژن در 300 kPa و 27°C بوده و قسمت دوم خلاء است. غشاء پاره می‌شود و گاز اکسیژن انبساط یافته و همه حجم مخزن را اشغال می‌کند. مخزن در محیطی با دمای ثابت 27°C قرار دارد. فشار نهایی گاز بر حسب kPa و گرمای انتقال یافته بر حسب kJ به ترتیب چقدر است؟
- (۱) 90 و صفر (۲) صفر و $112/5$ (۳) $112/5$ و صفر (۴) 520.850
- ۶۳- 2 kg گاز هیدروژن ($R_{H_2} = 4.16 \text{ kJ/kg.K}$, $C_p = 14.16 \text{ kJ/kg.K}$) در داخل مخزن صلب سربسته‌ای قرار دارد. در داخل مخزن پره‌ای نصب شده است که با چرخش آن توسط یک موتور 100 kJ کار به گاز داده می‌شود. 500 kJ گرما از بدنه مخزن به بیرون انتقال یافته و تلف می‌گردد. چنانچه اگر رفتار گاز را ایده‌آل (Ideal) در نظر بگیریم کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟
- (۱) دمای گاز به میزان 20°C کاهش می‌یابد.
 (۲) انرژی داخلی گاز به میزان 600 kJ افزایش می‌یابد.
 (۳) فشار گاز به میزان 200 kPa کاهش می‌یابد.
 (۴) انتالپی گاز به میزان 400 kJ افزایش می‌یابد.
- ۶۴- بر اساس قانون دوم ترمودینامیک کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟
- (۱) دمای یک سیستم را به هیچ وجه نمی‌توان به بالاتر از دمای محیط آن افزایش داد.
 (۲) طی یک فرآیند سیکلی (Cyclic process) مجموع کار کل انجام یافته و گرمای کل انتقال یافته صفر نیست.
 (۳) کار انجام یافته طی یک فرآیند، آدیاباتیکی برگشت ناپذیر توسط یک سیستم بسته تابع حالت سیستم می‌باشد.
 (۴) دمای یک سیستم را وقتی می‌توان به پایین‌تر از دمای محیط آن کاهش داد که انرژی به صورت کار به سیستم داده شود.
- ۶۵- مقداری گاز CO_2 در داخل یک سیلندر - پیستون از حالت اولیه معینی بطور برگشت ناپذیر تا حالت معین دیگری متراکم می‌شود. کار مصرفی و تغییر انرژی کل فرآیند به ترتیب 5 kJ , 1 kJ/K می‌باشند. اگر فرآیند بطور برگشت پذیر انجام می‌گرفت چند kJ کار لازم می‌شد؟ ($T_0 = 300 \text{ K}$ = دمای محیط)
- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۱
- ۶۶- بخار آب با انتالپی 3157.7 kJ/kg در 1000 kPa , 250°C از یک شیر اختناق (Throttling valve) عبور کرده و تا فشار 300 kPa منبسط می‌شود. جداول بخار دمای بخار خروجی را با همان انتالپی حدوداً $227/4^\circ\text{C}$ بدست می‌دهد. ضریب ژول - تامسون (μ_{J-T}) برای این فرآیند چقدر است؟
- (۱) 0.12 kPa/K (۲) 0.18 K/kPa (۳) 0.126 K/kPa (۴) 0.11 kPa/K

- ۶۷- یک مخزن صلب سربسته حاوی ۷۸ kg آب مایع و ۲ kg بخار آب است. حجم مایع ۹۰ lit و حجم ویژه بخار $0.8 \text{ m}^3/\text{kg}$ می باشد. حجم ویژه مخلوط مایع و بخار بر حسب m^3/kg چقدر است؟
 (۱) ۰/۰۰۰۲ (۲) ۰/۰۲۵ (۳) ۰/۱۲۵ (۴) ۰/۱۷۰
- ۶۸- یک سیستم بسته یک فرآیند سیکلی (Cycle) متشکل از سه فرآیند برگشت پذیر متوالی را انجام می دهد. طی فرآیند اولی سیستم ۲۲ kJ گرما جذب نموده و ۵ kJ کار را انجام می دهد. در فرآیند دومی ۵۰ kJ گرما از سیستم خارج می شود ولی کاری انجام نمی یابد. فرآیند سومی آدیاباتیکی است، طی فرآیند سومی می یابد.
 (۱) ۳۲ kJ گرما به سیستم انتقال (۲) ۲۲ kJ کاربر روی سیستم انجام (۳) ۶۸ kJ کار توسط سیستم انجام (۴) انرژی داخلی سیستم به مقدار ۵۰ kJ کاهش
- ۶۹- بنزن مایع (C_6H_6) در 25°C ، $1/2 \text{ bar}$ گرم شده و به بخار 200°C تبدیل می شود. گرمای نهان تبخیر بنزن در 25°C و گرمای ویژه آن در فشار ثابت به ترتیب $\Delta h_{(25^\circ\text{C})}^{\text{vap}} = 428.7 \text{ kJ/kg}$ و $C_p = 1.35 \text{ kJ/kg.K}$ می باشند. مقدار گرمای انتقال یافته بر حسب kJ/kg چقدر است؟

- ۷۰- در 600 K ضریب دوم ویریال و حجم ویژه گاز دی اکسید گوگرد (SO_2) به ترتیب $V = 0.6 \text{ m}^3/\text{kmol}$ ، $B = -0.15 \text{ m}^3/\text{kmol}$ می باشند. فشار ۲ kmol از این گاز در همان دما چند kPa خواهد بود؟ ($R = 8.3 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol.K}}$)
 (۱) ۱۵۵۶ (۲) ۳۱۱۲ (۳) ۶۲۲۵ (۴) ۱۲۴۵۰

۷۱- تشکیل زنجیره منظمی از ساختار نابجایی را که پس از نورد سرد و با انجام عملیات حرارتی بدست می آید را نامند.

- (۱) آبدادن - تگسچرینگ (Texturing)
 (۲) آبدادن - پلی گانیزه شدن (Polygonization)
 (۳) آنیلینگ - تگسچرینگ (Texturing)
 (۴) آنیلینگ - پلی گانیزه شدن (Polygonization)

۷۲- کدام یک از معیارهای ذیل جهت تشخیص حد تسلیم کار پلاستیک بکار نمی رود؟

- (۱) ترسکا (Tresca)
 (۲) گربر (Gerber)
 (۳) لوی میزز (Levy Mises)
 (۴) فون میزز (Von Mises)

۷۳- در کدام حالت یک نابجایی به دو نابجایی تجزیه می شود؟

- (۱) $b_1^2 > b_2^2 + b_3^2$
 (۲) $b_1^2 < b_2^2 + b_3^2$
 (۳) $b_1^2 = b_2^2 + b_3^2$
 (۴) هیچکدام

۷۴- فرمول $\mu = \frac{Gb^2}{4\pi} \ln \frac{r}{r_0}$ نشان دهنده انرژی کدام نوع از نابجایی ها است؟

- (۱) لبه ای (Edge)
 (۲) مخلوط (Mixed)
 (۳) پیچشی (Screw)
 (۴) فرانک - رید (Frank-Read)

۷۵- با در نظر گرفتن تنشهای دو بعدی مسطح در کدام اندازه از τ_{xy} و σ_{max} و σ_{min} ایجاد می شوند؟

- (۱) $\tau_{xy} = \min$
 (۲) $\tau_{xy} = 0$
 (۳) $\tau_{xy} = \max$
 (۴) $\tau_{xy} = \frac{\sigma_{min} + \sigma_{max}}{2}$

۷۶- به هنگام عملیات اسفرودایزینگ Spherodizing چه اتفاقی می افتد؟

- (۱) Fe_3C از بین می رود.
 (۲) Fe_3C تشکیل می شود.
 (۳) Fe_3C به شکل کروی در می آید.
 (۴) Fe_3C بر روی مرزدانه ها تشکیل می شود.

۷۷- در مس و آلیاژهای آن افزودن باعث نرمی (Softening) و باعث افزایش مقاومت در برابر خوردگی می گردد.

- (۱) As - Ag
 (۲) Ni - Ag
 (۳) Ag - As
 (۴) Ag - Ni

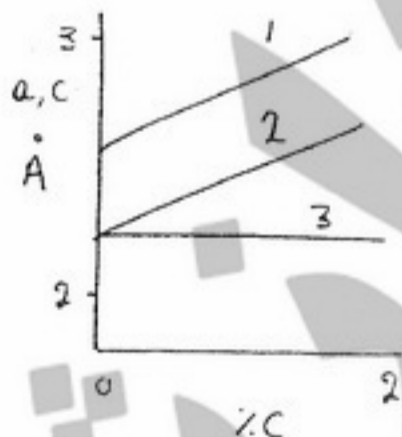
۷۸- کدام یک از روش های قید شده زیر جهت تولید پودر در متالورژی پودر به کار گرفته نمی شود؟

- (۱) آندایزینگ (Anodizing)
 (۲) آنمیزه نمودن (Atomizing)
 (۳) احیاء اکسید (Oxide reduction)
 (۴) الکترو دیپوزیسیون (Electro-deposition)

۷۹- در فرمول M_s (دمای شروع تشکیل فاز مارتنزیت) ضریب $\%C$ برابر با و برای $\%Mn$ برابر با است.

- (۱) 1000,50
 (۲) 650, 70
 (۳) 670,35
 (۴) 70,650

۸۰- به هنگام آبدیده شدن فولاد شبکه اتمی آن از BCC به BCT تبدیل می شود. در شکل نشان داده شده نمودار معرف c و نمودار معرف a است.



- (۱) 2, 1
 (۲) 3, 1
 (۳) 1, 2
 (۴) 3, 2

۸۱- در کدام یک از موقعیت های زیر دوقلوها تولید می شوند؟

- (۱) زمانی که نابجایی ها متولد می شوند.
 (۲) زمانی که نابجایی ها دیگر قادر به حرکت نباشند.
 (۳) زمانی که نابجایی ها یکدیگر را از بین می برند.
 (۴) به هنگام پرش (Jump) نابجایی ها.

۸۲- کدام خاصیت زیر پدیده تشکیل دو قلوها را شامل نمی‌شود؟
 (۱) صدا تولید می‌شود.
 (۲) دو قلوها در زمان میکرو ثانیه تشکیل می‌شوند.
 (۳) شبکه اتمی واپیچ می‌شود (برعکس می‌شود).
 (۴) یک فاصله اتمی (Atom Space) جهت ایجاد دو قلوها نیاز است.

۸۳- فرمول: $\frac{F}{2A} \sin 2\theta \cos \lambda$ معرف کدام قانون زیر است؟

- (۱) اشمید (Schmids law)
 (۲) جفری (Jeffries law)
 (۳) هاین (Heyn law)
 (۴) هال- پچ (Hall- Petch law)

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

- (۱) σ_1 (۲) σ_r (۳) τ_{max} (۴) σ_{mean}

۸۵- حاصل $\frac{a_0}{2} [101] + \frac{a_0}{2} [110]$ نابجانی جدید با انرژی کمتر است.

- (۱) $\frac{a_0}{6} [011]$ (۲) $\frac{a_0}{4} [022]$ (۳) $\frac{a_0}{3} [011]$ (۴) $\frac{a_0}{3} [022]$

۸۶- در حین عملیات تمپرینگ (Tempering) فولاد Cr ۱۲٪ به دلیل تشکیل اتفاق می‌افتد.

- (۱) سختی (Hardness) - آبدیده شدن (Quenching)
 (۲) سختی (Hardness) - تشکیل رسوب با تأخیر (Delayed Precipitation)
 (۳) سختی مجدد (Secondary hardness) تشکیل رسوب با تأخیر (Delayed Precipitation)
 (۴) سختی مجدد (Secondary hardness) تشکیل رسوب (precipitation)

۸۷- دندریت (Dendrite) بهنگام تشکیل می‌شود.

- (۱) آبدادن (۲) انجماد سانتریفوژی (۳) آهسته‌تر خنک نمودن (۴) سریع‌تر خنک نمودن

۸۸- کدام یک از زیر ساختارهای زیر دارای استحکام بیش‌تر است؟

- (۱) پرلیتی ۰.۶ C آنیل شده
 (۲) پرلیتی ۰.۸ C آنیل شده
 (۳) پرلیتی ۰.۶ C نرمالیزه شده
 (۴) پرلیتی ۰.۸ C نرمالیزه شده

۸۹- با انجام عملیات تبلور مجدد اندازه دانه و استحکام

- (۱) تغییر می‌کند - کاهش می‌یابد.
 (۲) تغییر نمی‌کند - کاهش می‌یابد.
 (۳) تغییر می‌کند - افزایش می‌یابد.
 (۴) تغییر نمی‌کند - ثابت می‌ماند.

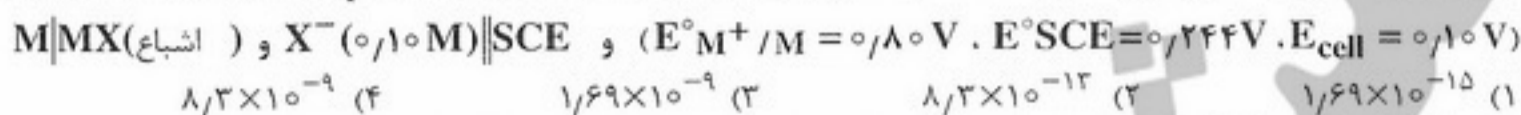
۹۰- کدام یک از روش‌های ذکر شده جهت اندازه‌گیری دانه استفاده نمی‌شود؟

- (۱) جفری (Jeffries Method)
 (۲) بولتزمن (Boltzman Method)
 (۳) قیاسی (Comparison Method)
 (۴) هاین (Heyn Method)

PardazeshPub.com

۹۱- در الکترولیت‌های قوی با غلظت‌های مختلف تغییرات رسانایی ویژه و تغییرات رسانایی هم‌ارز است.
 (۱) زیاد، زیاد (۲) زیاد، کم (۳) کم، زیاد (۴) کم، کم

۹۲- پیل زیر جهت تعیین حاصل ضرب حلالیت نمک کم محلول MX به کار گرفته شده است، مقدار K_{sp} نمک MX چقدر است؟



۹۳- در محلول با هدایت زیاد، کدام شرایط سل هدایت‌سنج حساسیت بیشتری ایجاد می‌کند؟
 (۱) سطح کوچک، فاصله الکترودها زیاد (۲) سطح کوچک، فاصله الکترودها کم
 (۳) سطح بزرگ، فاصله الکترودها زیاد (۴) سطح بزرگ، فاصله الکترودها کم

۹۴- واکنش زیر در جهت ۱ (چپ به راست)، واکنش عمل‌کرد کدام یک از پیل‌ها است؟
 $(IO_3^{-} + 8I^{-} + 6H^{+} \rightleftharpoons 3I_2 + 3H_2O)$

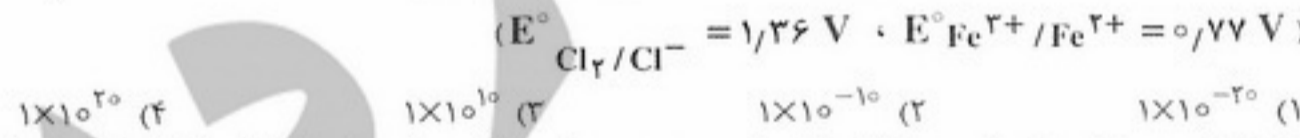


۹۵- در حضور یون CN^{-} مازاد، پتانسیل استاندارد زوج Fe^{3+}/Fe^{2+} از مقدار $0.771V$ به $0.356V$ وlt کاهش می‌یابد. کدام یک از موارد زیر در مورد ثابت‌های تشکیل کمپلکس‌های سیانیدی Fe^{2+} و Fe^{3+} صحیح است؟

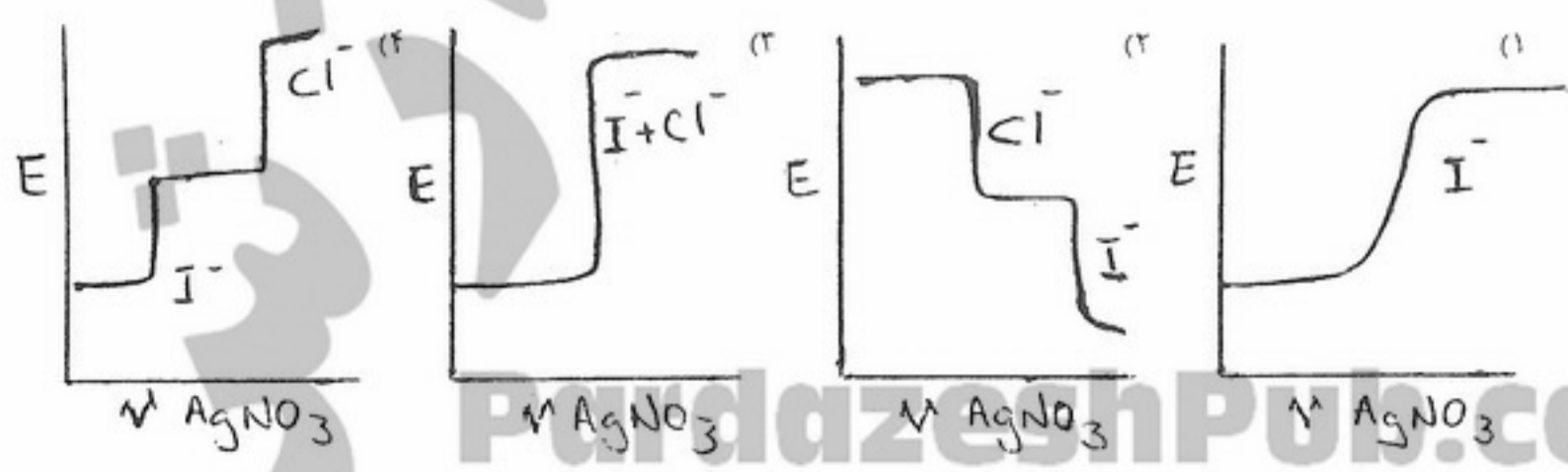


۹۶- اگر $PD (D_2O \rightleftharpoons D^{+} + OD^{-})$ را بخواهیم با الکترود شیشه‌ای یون گزین H^{+} (یون هیدروژن) اندازه‌گیری کنیم، به طوری که دستگاه pH سنج برای یون H^{+} تنظیم شده باشد، کدام عبارت درست است؟
 (۱) PD اندازه‌گیری شده با مقدار واقعی آن برابر است.
 (۲) PD اندازه‌گیری شده از مقدار واقعی آن کوچکتر است.
 (۳) PD اندازه‌گیری شده از مقدار واقعی آن بزرگتر است.
 (۴) اصولاً نمی‌توان با الکترود پروتون‌گزین غلظت یون D^{+} را اندازه‌گیری کرد.

۹۷- ثابت تعادل واکنش اکسایش - کاهش زیر کدام یک از موارد داده شده زیر است؟
 $Cl_2(g) + 2Fe^{2+} \rightleftharpoons 2Cl^{-} + 2Fe^{3+}$



۹۸- در تیتراسیون پتانسیل‌سنجی مخلوطی از پتاسیم یدید و پتاسیم کلرید توسط محلول استاندارد نقره نترات (با استفاده از دو الکترود نقره و کالومل) به طور اشتباه مقدار زیادی آمونیاک به محیط عمل اضافه شده است. تحت این شرایط کدام یک از منحنی‌های تیتراسیون زیر حاصل خواهد شد؟



- ۹۹- کدام یک از موارد زیر نمی توانند سبب تغییر پتانسیل یک الکتروود پلاتینی غوطه ور در محلول حاوی یون های آهن II و III (سیستم برگشت پذیر) گردد؟
 (۱) حرارت دادن محلول تا 90°C
 (۲) اضافه کردن EDTA به محلول
 (۳) دو برابر کردن مساحت سطح الکتروود پلاتین
 (۴) عبور یک شدت جریان در داخل پیل متشکل از الکتروود پلاتین
- ۱۰۰- ثابت پیل در یک سیستم رسانایی سنجی در 25°C برابر $1/2\text{cm}^{-1}$ است. این پیل از محلول اشباع AgCl در 25°C که هدایت آن $1/44 \times 10^{-6}\text{ohm}^{-1}$ است پر شده است. در صورتی که $\lambda_{\text{Cl}^{-}}^{\circ} = 76/4$ و $\lambda_{\text{Ag}^{+}}^{\circ} = 61/9$ باشد. حاصل ضرب انحلال پذیری نقره کلرید عبارت است از:
 (۱) 1×10^{-11} (۲) $1/56 \times 10^{-10}$ (۳) 5×10^{-10} (۴) 2×10^{-9}
- ۱۰۱- القای جریان ناخواسته (Stray Current) توسط متروی تهران در لوله های گاز شهری باعث کدام یک از انواع پلاریزاسیون ها می گردد؟
 (۱) فعال (۲) غلظتی (۳) مقاومتی (۴) فعال، غلظتی و مقاومتی
- ۱۰۲- کدام یک از آلیاژهای تهیه شده زیر در برابر خوردگی کاتوئیناسیونی مقاوم ترند؟
 (۱) برنج (۲) فولاد کربنی (۳) برنز آلومنیومی (۴) فولاد زنگ نزن
- ۱۰۳- شیب تافل حدوداً برابر شیب تافل است.
 (۱) آندی-۲- کاتدی (۲) کاتدی-۲- آندی (۳) آندی-۴- کاتدی (۴) کاتدی-۴- آندی
- ۱۰۴- ضخامت پوشش های فلزی حفاظت کننده کمتر از میکرون است.
 (۱) ۵۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۵۰۰۰
- ۱۰۵- با تشکیل شدت خوردگی می یابد.
 (۱) CaCO_3 - کاهش (۲) FeS - افزایش (۳) CaCO_3 - افزایش (۴) CaCO_3 و FeS ، به ترتیب افزایش و کاهش
- ۱۰۶- با ولتاژ حفاظت کاتدی لوله های زیرزمینی انتقال گاز و با تولید پدیده اتفاق می افتد.
 (۱) افزایش OH^{-} - خوردگی حفره ای (۲) افزایش OH^{-} و H_2 - جدایش کاتدیک (۳) کاهش OH^{-} و H_2 - جدایش کاتدیک (۴) کاهش OH^{-} و H_2 - خوردگی حفره ای
- ۱۰۷- خوردگی فولاد کربنی ساده با افزایش درصد کربن و افزایش اندازه دانه می یابد.
 (۱) افزایش - کاهش (۲) ثابت - کاهش (۳) ثابت - افزایش (۴) کاهش - افزایش
- ۱۰۸- احتمال خوردگی تنشی S.C.C فولاد زنگ نزن آستینیتی در کدام یک از محیط های زیر بیشترین است؟
 (۱) Cl^{-} (۲) NH_4^{+} (۳) CO/CO_2 (۴) CH_3OH
- ۱۰۹- چهار کوپل (زوج) Fe/Cd ، Fe/Ti ، Fe/Zn ، Fe/Cu را در آب غوطه ور کرده ایم. در کدام یک از آنها آهن کمتر خورده می شود؟
 (۱) Fe/Cd (۲) Fe/Cu (۳) Fe/Ti (۴) Fe/Zn
- ۱۱۰- کدام یک از مکانیسم های خوردگی زیر در ارتباط با SOB و SRB باکتری های اکسیدکننده سولفور و باکتری های احیاء کننده سولفات می باشد؟
 (۱) پلاریزاسیون مقاومتی (۲) پلاریزاسیون غلظتی (۳) پلاریزاسیون فعال (۴) پلاریزاسیون بین لایه ای

۱۱۱- مقدار تنش تسلیم برشی ماده ای τ_{yp} است. تنش تسلیم کششی آن طبق معیار ترسکا (σ_{o1}) و معیار فون میسس (σ_{o2}) چقدر است؟

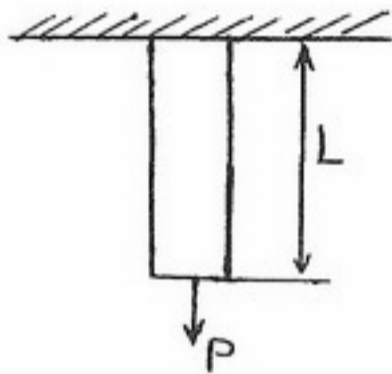
(۱) $\sigma_{o1} = \sigma_{o2} = \tau_{yp}$

(۲) $\sigma_{o1} = \sigma_{o2} = 2\tau_{yp}$

(۳) $\sigma_{o1} = \tau_{yp}, \sigma_{o2} = \sqrt{3}\tau_{yp}$

(۴) $\sigma_{o1} = 2\tau_{yp}, \sigma_{o2} = \sqrt{3}\tau_{yp}$

۱۱۲- میله مقابل طولی برابر l و سطح مقطع A دارد. تغییر طول میله تحت تأثیر نیروی P و وزن میله از کدام رابطه زیر بدست می آید؟ (وزن مخصوص میله (وزن بر واحد حجم) γ و مدول کشسانی آن E می باشد).



(۱) $\frac{\gamma L^2}{E} + \frac{PL}{2AE}$

(۲) $\frac{\gamma L^2}{AE} + \frac{PL}{AE}$

(۳) $\frac{\gamma L^2}{2AE} + \frac{PL}{2AE}$

(۴) $\frac{\gamma L^2}{2E} + \frac{PL}{AE}$

۱۱۳- شفت فولادی توپر جهت انتقال قدرت 6 kW با سرعت 20 Hz را در نظر بگیرید در صورتی که تنش شفت مذکور از 32 MPa تجاوز نکند قطر آن چند cm است؟ ($\pi = 3$)

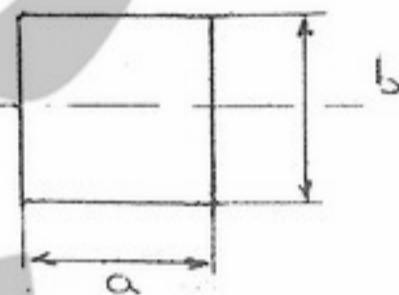
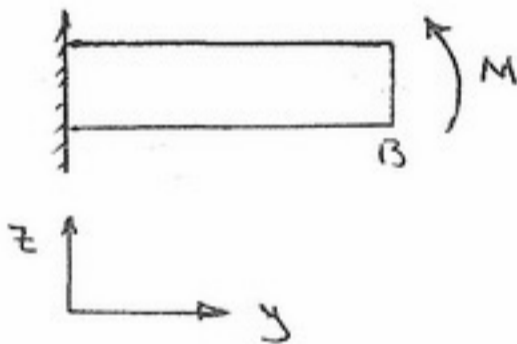
(۱) 0.6

(۲) 0.8

(۳) 0.92

(۴) 1.2

۱۱۴- تیری مطابق شکل تحت گشتاور خمشی M در نقطه B قرار می گیرد. شعاع انحنای تیر هنگامیکه تنش خمشی به حد تسلیم می رسد چقدر است؟ (تنش تسلیم تیر σ_y و مدول الاستیسیته آن E می باشد).



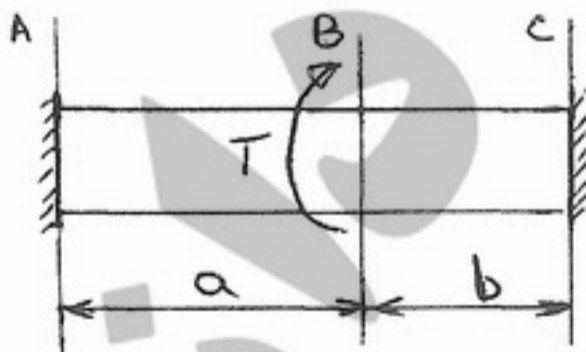
(۱) $\frac{Eb}{2\sigma_y}$

(۲) $\frac{2Eb}{\sigma_y}$

(۳) $\frac{\sigma_y}{Eb}$

(۴) $\frac{\sigma_y}{2Eb}$

۱۱۵- در شکل زیر عکس العمل پیچشی در تکیه گاه A چقدر است؟ (طول میله برابر l و مدول برشی و ممان قطبی میله به ترتیب G و J می باشند).



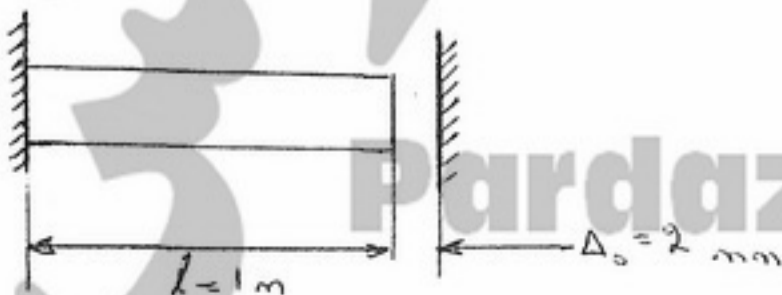
(۱) $\frac{Ta}{l}$

(۲) $\frac{Tb}{l}$

(۳) $\frac{T(a+b)}{l}$

(۴) $\frac{T(a-b)}{l}$

۱۱۶- در میله زیر میزان افزایش حرارت برای تولید تنش فشاری 150 MPa چند درجه سانتیگراد است؟ (ضریب انبساط حرارتی میله $\alpha = 5 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ و مدول کشسانی آن $E = 2 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ می باشد).

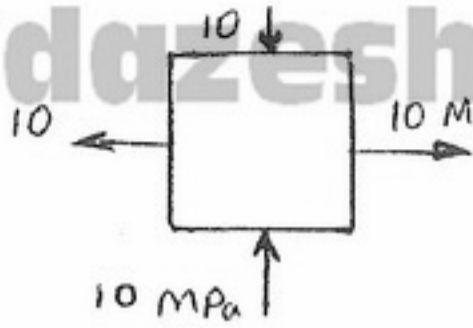


(۱) 35

(۲) 45

(۳) 55

(۴) 100



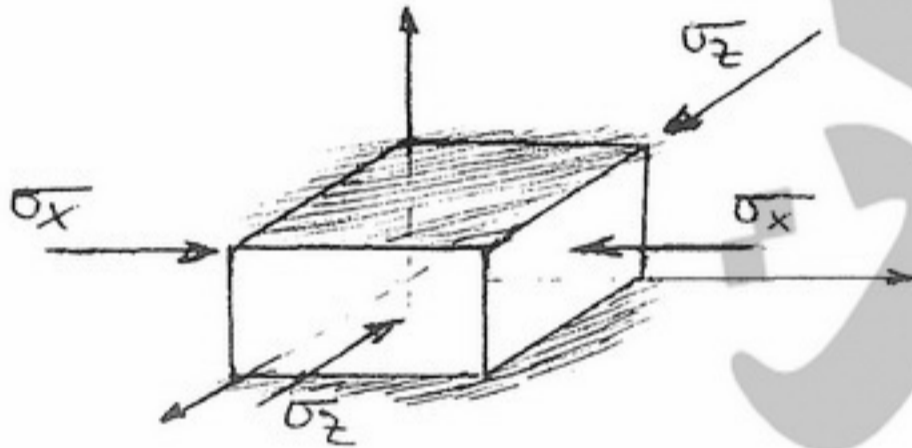
۱۱۷- در المان زیر تنش برشی ماکزیمم چند MPa است؟

- (۱) ۰
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۵

۱۱۸- در حالت تنش صفحه ای در صفحه xy، کدامیک از گزینه ها شرط کافی برای صفر شدن ϵ_z است؟

- (۱) $\tau_{xy} = 0$
- (۲) $\sigma_y = -\sigma_x$
- (۳) $\tau_{xy} = 0, \sigma_y = \sigma_x$
- (۴) $\tau_{xy} = 0, \sigma_y = -\sigma_x$

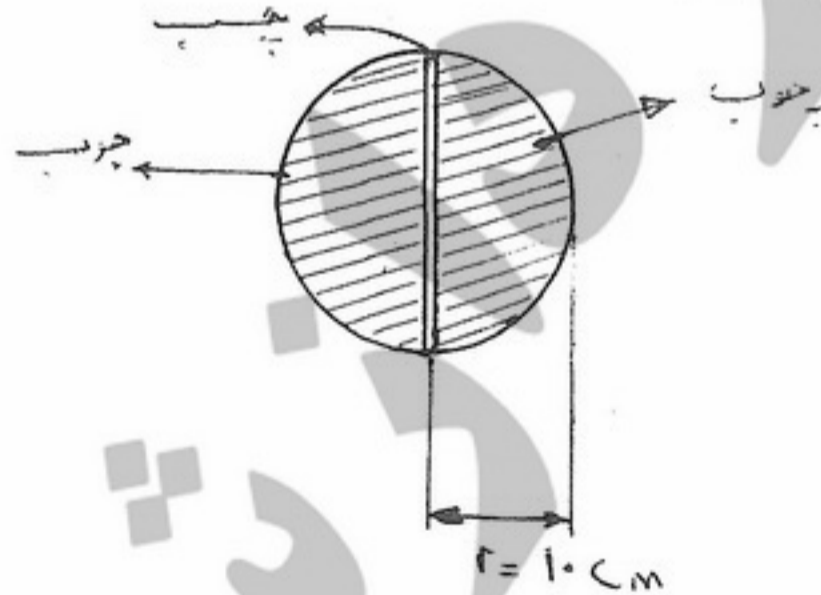
۱۱۹- مکعب توپر شکل زیر در جهت y مقید شده است (بین دو دیوار صلب قرار گرفته) و در امتدادهای x و z تنشهای فشاری $\sigma_x = \sigma_z = \sigma_0$ بر آن اثر می نمایند اگر حجم اولیه مکعب V و ضریب پواسون ν باشد، تغییر حجم آن چقدر است؟



- (۱) $\frac{2\sigma_0 V}{E}(\nu\nu^2 + \nu - 1)$
- (۲) $\frac{\sigma_0 V}{E}(\nu^2 - \nu - 1)$
- (۳) $\frac{2\sigma_0 V}{E}(\nu\nu^2 + 1)$
- (۴) $\frac{\sigma_0 V}{E}(\nu\nu^2 - 1)$

۱۲۰- مقطع شکل مقابل از دو نیم دایره با جنس چوب که توسط چسب به یکدیگر متصل شده اند، تحت کوبیل پیچش T قرار گرفته

است. در صورتی که تنش مجاز چوب برابر $10 \frac{kg}{cm^2}$ و تنش مجاز چسب برابر $4 \frac{kg}{cm^2}$ باشد، حداکثر کوبیل پیچشی قابل تحمل توسط مقطع چند kg.cm است؟



- (۱) ۱۲۵۷
- (۲) ۳۱۴۲
- (۳) ۷۸۵۴
- (۴) ۱۹۶۳۵

$J = 7854 \text{ cm}^4$

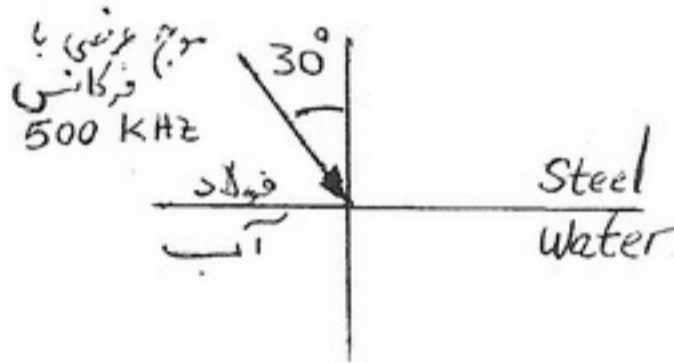
- ۱۲۱- چرا از روش اتصال قلمی (Prod) برای بازرسی قطعات حساس نظیر شفت موتور هواپیما استفاده نمی‌شود؟
 (۱) فقط عیوب محیطی را تشخیص می‌دهد.
 (۲) فقط عیوب طولی را تشخیص می‌دهد.
 (۳) موجب ایجاد سوختگی و عیب در سطح قطعه می‌شود.
 (۴) از جریان AC برای انجام آزمون استفاده می‌شود.

- ۱۲۲- در آزمون مایع نافذ (PT) کمترین زمان انتظار برای نفوذ مایع نافذ (Dwell time) چند دقیقه است؟
 (۱) یک تا ۵
 (۲) یک تا ۳۰
 (۳) ۵ تا ۶۰
 (۴) ۶۰ تا ۱۰۰

- ۱۲۳- پس از زاویه بحرانی اول کدام‌یک از امواج زیر در جسم وجود دارد؟

- (۱) موج طولی
 (۲) موج عرضی
 (۳) موج سطحی
 (۴) امواج عرضی و طولی

- ۱۲۴- مطابق شکل، موج عرضی با فرکانس ۵۰۰ KHz به سطح مشترک یک جسم فولادی با آب تابیده می‌شود. در صورتی که زاویه تابش ۳۰° باشد، زاویه‌های شکست موج عرضی و موج طولی در محیط آب نسبت به خط عمود چند درجه است؟
 (سرعت موج طولی در فولاد: $C_p = 5920 \text{ m/s}$ ، سرعت موج عرضی در فولاد: $C_T = 3250 \text{ m/s}$)



- (۱) ۴۵°، ۴۰°
 (۲) ۴۵°، ۳۰°
 (۳) $\sin^{-1}(0.3245)$ ، $\sin^{-1}(0.2269)$
 (۴) هیچکدام

- ۱۲۵- در اکثر مواد نسبت سرعت موج عرضی به موج طولی تقریباً چقدر است؟
 (۱) ۰/۱
 (۲) ۰/۵
 (۳) ۲
 (۴) ۱۰

- ۱۲۶- از آزمون ذرات مغناطیسی برای بازرسی کدام دسته از مواد می‌توان استفاده نمود؟
 (۱) فرورمغناطیس
 (۲) پارامغناطیس
 (۳) دیامغناطیس
 (۴) آنتی فرورمغناطیس

- ۱۲۷- پایه سنجش روش آکوستیک (Acoustic) بر اندازه‌گیری استوار است.

- (۱) انرژی آزاد شده رادیواکتیو
 (۲) انرژی آزاد شده شیمیایی
 (۳) انرژی آزاد شده کرنشی
 (۴) میزان تغییر در بسامد صوتی

- ۱۲۸- جهت بازرسی جوش‌های لب به لب صفحات بهتر است از کدام تکنیک بازرسی استفاده شود؟
 (۱) روش عبوری با پروب زاویه‌ای
 (۲) روش عبوری با پروب عمودی
 (۳) روش بازتابی با پروب عمودی
 (۴) روش آشکارسازی ترک با استفاده از پروب موج سطحی

- ۱۲۹- کدامیک از پدیده‌های زیر در عبور اشعه X با انرژی کم رخ می‌دهد؟ (۵ MeV یا کمتر)
 (۱) اثر کامپتون (Compton effect)
 (۲) جذب فوتوالکتریک (Photoelectric absorption)
 (۳) تولید جفت (Pair production)
 (۴) هر سه مورد

- ۱۳۰- با اندازه بسامد و قطر بلور (کریستال) زاویه انحراف پرتو فراصوت می یابد.
- (۱) افزایش - کاهش - کاهش
(۲) افزایش - کاهش - افزایش
(۳) کاهش - افزایش - کاهش
(۴) کاهش - کاهش - کاهش