

352F

352

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

صبح پنج شنبه
۹۲/۱۱/۱۷



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 دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل – سال ۱۳۹۳

مهندسی ایمنی و بازرسی فنی – کد ۱۲۹۲

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۳۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۳۰	۱
۲	ریاضی (ریاضی عمومی I و II، معادلات دیفرانسیل، ریاضیات مهندسی)	۲۰	۳۱	۵۰
۳	ترمودینامیک و مکانیک سیالات	۲۰	۵۱	۷۰
۴	متالورژی فیزیکی و مکانیکی	۲۰	۷۱	۹۰
۵	الکتروشیمی و خوردگی	۲۰	۹۱	۱۱۰
۶	مقاومت مصالح و تست‌های غیر مخرب	۲۰	۱۱۱	۱۳۰

بهمن ماه سال ۱۳۹۲

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

این آزمون دارای نمره منفی است.

Part A: Vocabulary

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

- 1- Mrs. Harding herself was thin and frail but her son was a _____ sixteen-year-old.
1) unbearable 2) verbose 3) sturdy 4) lethargic
- 2- Some tribes still _____ the more remote mountains and jungles of the country.
1) forego 2) inhabit 3) ensue 4) aggravate
- 3- The _____ of coffee brought Christine into the small cafe.
1) aroma 2) fragility 3) whim 4) badge
- 4- The client _____ our proposal because they found our presentation banal and unimpressive.
1) recognized 2) emulated 3) hailed 4) rejected
- 5- Immediately overcome by _____ for the wrong he had done, I lowered him to the floor and tried to apologize.
1) remorse 2) charity 3) stubbornness 4) esteem
- 6- A health inspector gave _____ instructions on how to correct the problem; we all found out how to handle the situation.
1) perpetual 2) rudimentary 3) explicit 4) trivial
- 7- I _____ the cold I was getting by taking plenty of vitamin C pills and wearing a scarf.
1) vanished 2) squandered 3) forestalled 4) penetrated
- 8- Why would Ian want to claim his inheritance and then give all his money away? It was a _____ to me.
1) riddle 2) peril 3) glory 4) fragment
- 9- He was later accused of writing _____ loan and deposit records, found guilty and sentenced to three years of imprisonment.
1) essential 2) fraudulent 3) vulgar 4) witty
- 10- The question of how the murderer had gained entry to the house _____ the police for several weeks.
1) exhilarated 2) assailed 3) countered 4) perplexed

Part B: Cloze Passage

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

Scuba diving is a form of underwater diving in which a diver uses a self-contained underwater breathing apparatus (scuba) to breathe underwater.

Unlike other modes of diving, (11) _____ rely either on breath-hold or on air pumped from the surface, scuba divers carry their own source of breathing gas, (usually compressed air), (12) _____ greater freedom of movement than with an air line or diver's umbilical and longer underwater endurance than breath-hold. Scuba equipment may be open circuit, in which exhaled gas (13) _____ the surroundings, or closed or semi-closed circuit, (14) _____ is scrubbed to remove carbon dioxide, and (15) _____ replenished from a supply of feed gas before being re-breathed.

- 11- 1) that 2) on which they 3) which 4) they
- 12- 1) allowing them 2) they allow 3) allowed them 4) to allow
- 13- 1) exhausts 2) is exhausted to 3) exhausting 4) be exhausted
- 14- 1) where the gas breathing
3) the breathing gas which
15- 1) the oxygen is used
3) uses the oxygen to be
2) which breathes the gas
4) in which the breathing gas
2) the oxygen used is
4) used is the oxygen

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following two passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

Passage1

As the major clean-up of the Thames Tideway in London proceeded in the mid-1970s, it became apparent that despite all the effort and expenditure being put in, sporadic pollution of the river arising from the surcharge of old combined sewers in summer storms would be heavy, and would be unacceptable. The problem was that fish were returning to the Tideway and it was possible that restoration of the salmon fishery would be feasible. However, when heavy summer storms overloaded the old London sewers after a long period of dry weather, the sewer overflows caused a sharp and deep oxygen sag in the Tideway. On several occasions this had resulted in the destruction of fish. The remedy of resewering much of the older areas of London, other than on a long timescale, was not and is still not economically feasible. The novel remedy selected was to fit out a barge with a pressure-swing plant to produce 95% oxygen from the air, (10 tonnes day⁻¹) and to inject this into the river right over the point of maximum oxygen sag. This arrangement worked satisfactorily and the barge, affectionately named the "Thames Bubbler" is now replaced by a much larger purpose-built vessel producing 30 tonnes of oxygen day⁻¹. This has prevented any serious destruction of fish, including salmon which have now been restored to the river.

- 16- you can guess from context that "sporadic pollution" refers to something which happens ----- .
1) constantly 2) in sewers 3) in rivers 4) infrequently
- 17- you may guess from the context that the underlined word "sag" means ----- .
1) decline 2) overflow 3) reaction 4) surcharge
- 18- The problem to be solved by fitting out a barge was ----- .
1) resewering older areas of London
2) the returning of the fish to the tideway
3) the possibility of the salmon fishery restoration
4) avoiding summer overflows
- 19- The word "this" in the last sentence refers to ----- .
1) oxygen 2) sag 3) Tideway 4) dry weather
- 20- What is the most appropriate title for this passage?
1) Salmon Fishery 2) Resewering London Tideway
3) destruction of fish in Thames 4) Oxygenation of the Thames Tideway

Passage 2

When a material is subjected to a varying load, changes in the material can occur which result in damage, even if the load is considerably lower than the ultimate strength of the material. Changes in load can in unfavourable conditions lead to crack formation and fracture. This type of damage is called fatigue. The rate of attack can be considerably increased if corrosion takes place simultaneously. This phenomenon is called corrosion fatigue. In this case no special corrosive medium is necessary as with stress corrosion cracking.

The time to fracture is dependent on the number of load changes (N) and the magnitude of the load (S). Related values of these parameters for fracture can be recorded in a so-called Wohler curve. The result is, however, influenced by the frequency of load changes and the form of the load curve (sine, triangular or square wave).

With certain metals, e.g. steel, fatigue fracture does not take place irrespective of the number of load changes, providing only pure fatigue occurs, and the load is kept below a given value, which is called the fatigue limit. With corrosion fatigue, however, there seems to be no pronounced fatigue limit.

The cracks which appear with fatigue and corrosion fatigue are usually transgranular, straight, unramified and wide. With corrosion fatigue several usually appear together in colonies, but with 'pure' fatigue there are often only a few cracks.

21- We understand from the first paragraph that changes in materials -----

- 1) are dependent on the load
- 2) do not depend on the load
- 3) can be determined by the load
- 4) may stabilize the load

22- In which of the following sentences does the word "pronounced"(line 16) have the same meaning?

- 1) The letter "b" in "bomb" is not pronounced
- 2) They were pronounced husband and wife.
- 3) He remained faithful to his pronounced duty.
- 4) He had a pronounced tendency to finish his food quickly.

23- According to the passage, which statement is true?

- 1) Fractures may occur even in favorable conditions.
- 2) The cracks due to fatigue are usually ramified.
- 3) A material exposed to changing loads may undergo damages.
- 4) A Wohler curve is in the form of a square wave.

24- According to the passage, which statement is NOT necessarily true?

- 1) Corrosion enhances fatigue.
- 2) Changes in load lead to unfavorable conditions.
- 3) The time to fracture depends on two parameters.
- 4) Corrosion fatigue and "pure" fatigue differ in their number of cracks

25- The best title for this passage is ----- .

- 1) Corrosion
- 2) Corrosion Fatigue
- 3) Fatigue
- 4) metals in stress

PART D:

Choose the best choose and the mark in your answer sheet.

- 26- Engineers use some techniques to translate a concept in their mind into a physical object.
In this sentence, the underlined word is closest in meaning to -----
1) convert 2) express 3) rewrite 4) understand
- 27- The equation gives the stress required to propagate a crack in a brittle material – In this sentence, the underlined word means -----
1) spread 2) predict 3) locate 4) derive
- 28- Because of the ----- of the Griffith theory for metallurgists, they have naturally to prove it experimentally.
1) initiation 2) increment 3) prominence 4) dispersion
- 29- Nozzle is the name for a/an ----- suitable for an isentropic flow. Fill in the blank suitably
1) appliance 2) conduit 3) equation 4) profile
- 30- The force in the direction of flow ----- by the fluid on the solid is called drag. Fill in the blank suitably
1) applied 2) enacted 3) exercised 4) exerted

-۳۱ اگر $f(x) = \int_0^{\sqrt{x}} e^{t^2} dt$ کدام است؟

- $\frac{e}{2}$ (۱)
 $\sqrt{2}e$ (۲)
 $\frac{e}{\sqrt{2}}$ (۳)

-۳۲ فرض کنیم $f(p) = \int_1^{\infty} e^{-tx} x^{-p} dx$ یک تابع باشد در آن صورت مقدار

- $\int_0^1 \frac{dt}{1 - \ln t}$ کدام است؟
ef(۰) (۱)
ef(۱) (۲)
ef(۲) (۳)
ef(۴) (۴)

-۳۳ اگر $r(\theta) = \theta^2 + 1$ یک منحنی قطبی باشد زاویه بین خط مماس و شعاع حامل در نقطه $\theta = 1$ کدام است؟

- $\frac{\pi}{4}$ (۱)
 $\frac{\pi}{6}$ (۲)
 $\frac{\pi}{3}$ (۳)
 $\frac{\pi}{2}$ (۴)

-۳۴ مقادیر ویژه ماتریس $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 26 \\ 1 & 0 & -21 \\ 0 & 1 & 6 \end{bmatrix}$ کدام است؟

- $\lambda_1 = 2, \lambda_2 = 2+3i, \lambda_3 = 2-3i$ (۱)
 $\lambda_1 = 3, \lambda_2 = 3+2i, \lambda_3 = 3-2i$ (۲)
 $\lambda_1 = 3, \lambda_2 = -3-2i, \lambda_3 = -3+2i$ (۳)
 $\lambda_1 = 2, \lambda_2 = -2-3i, \lambda_3 = -2+3i$ (۴)

-۳۵ فرض کنیم $p > 0$ یک عدد حقیقی باشد در مورد سری زیر، کدام عبارت صحیح

$S = \sum_{n=1}^{\infty} (\sqrt{n^4 + 2n + 1} - \sqrt{n^4 + pn})$ است؟

- (۱) سری به ازای همه مقادیر p واقع است.
(۲) سری به ازای همه مقادیر p همگر است.
(۳) سری به ازای $p = 2$ واقع است و $p \neq 2$ همگر است.
(۴) سری به ازای $p = 2$ همگر است و $p \neq 2$ واقع است.

-۳۶ هرگاه $Z = \cos\left(\frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{x + y}\right)$ باشد، حاصل $\frac{\partial z}{\partial x}$ ، کدام است.

$\frac{-x}{y}$ (۲) $\frac{-y}{x}$ (۱)

$\frac{x}{y}$ (۴) $\frac{y}{x}$ (۳)

-۳۷ انحنای منحنی $\vec{r}(t) = e^t \sin 2t \vec{i} + e^t \cos 2t \vec{j} + 2e^t \vec{k}$ در $t = 0$ ، کدام است؟

$\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۱)

$\frac{2\sqrt{5}}{3}$ (۴) $\frac{2\sqrt{5}}{9}$ (۳)

-۳۸ مقدار انتگرال $\int_0^1 \int_x^1 \frac{y}{x^2 + y^2} dy dx$ کدام است؟

$\frac{\pi}{2}$ (۲) $\frac{\pi}{4}$ (۱)

π (۴) $\frac{3\pi}{4}$ (۳)

-۳۹ حاصل $\int_C \sin y \cos x dx + \cos y \sin x dy + dz$ وقتی C پاره خطی باشد که

(۱, ۰, ۰) و (۰, ۱, ۱) را به (۰, ۰, ۰) وصل می کند، کدام است؟

۰ (۱)

۲ (۳)

-۴۰ حاصل $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} d\sigma$ که در آن $\vec{F} = x^3 \vec{i} + y^3 \vec{j} + z^3 \vec{k}$ و S کره به معادله $x^2 + y^2 + z^2 \leq a^2$

$\frac{4\pi a^5}{5}$ (۲) $\frac{\pi a^5}{5}$ (۱)

$\frac{12\pi a^5}{5}$ (۴) $4\pi a^2$ (۳)

-۴۱ تابع:

$$y = A \cos(\omega x - \delta_1) + B \cos(\omega x - \delta_2)$$

جواب کدام معادله دیفرانسیل است؟ A, B, δ_1, δ_2 ثابت‌های حقیقی دلخواه هستند.

$$y'' + \delta y' + \epsilon y = 0 \quad (1)$$

$$y'' - \delta y' + \epsilon y = 0 \quad (2)$$

$$y^{(4)} - 13y'' + 36y = 0 \quad (3)$$

$$y^{(4)} + 13y'' + 36y = 0 \quad (4)$$

-۴۲ جواب‌های مستقل خطی معادله $y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$ عبارتند از

$y_1 = \ln x$ و $y_2 = x$

$$y'' - \frac{1}{(\ln x - 1)}y' + \frac{1}{x(\ln x - 1)}y = 0 \quad (1)$$

$$y'' - \frac{1}{x(\ln x - 1)}y' + \frac{1}{x^2(\ln x - 1)}y = 0 \quad (2)$$

$$y'' + \frac{1}{(\ln x + 1)}y' - \frac{1}{x(\ln x + 1)}y = 0 \quad (3)$$

$$y'' + \frac{1}{x(\ln x + 1)}y' - \frac{1}{x^2(\ln x + 1)}y = 0 \quad (4)$$

-۴۳ با تغییر متغیر $z = e^{\omega x}$ جواب معادله دیفرانسیل $y'' + (e^{\omega x} - \frac{1}{\omega})y = 0$ بر حسب توابع بسل، کدام است؟ (J و Y توابع بسل هستند)

$$y = c_1 J_{\frac{1}{\omega}}(x) + c_2 Y_{\frac{1}{\omega}}(x) \quad (2) \qquad y = c_1 J_{\frac{1}{\omega}}(x) + c_2 Y_{\frac{1}{\omega}}(x) \quad (1)$$

$$y = c_1 J_{\frac{1}{\omega}}(e^{\omega x}) + c_2 Y_{\frac{1}{\omega}}(e^{\omega x}) \quad (4) \qquad y = c_1 J_{\frac{1}{\omega}}(e^{\omega x}) + c_2 Y_{\frac{1}{\omega}}(e^{\omega x}) \quad (3)$$

-۴۴ با توجه به روابط $(x^n J_n(x))' = x^n J_{n-1}(x)$ و $J_{-n}(x) = (-1)^n J_n(x)$

برای توابع بسل، حاصل انتگرال کدام است؟

$$xJ_1''(x) + C \quad (2) \qquad \frac{1}{x} x^2 J_1''(x) + C \quad (1)$$

$$x^2 J_1'(x) + C \quad (4) \qquad 2xJ_1''(x) + C \quad (3)$$

-۴۵ اگر Y تبدیل لاپلاس y در مسئله با شرایط اولیه $y(0) = 3$ و $y'(0) = -6$

باشد، آنگاه کدام عبارت صحیح است؟

$$Y = \frac{4}{s^3} + \frac{3}{s^2} + \frac{ce^{-s}}{s^2} \quad (2) \qquad Y = \frac{4}{s^3} - \frac{3}{s^2} + \frac{ce^{-s}}{s^2} \quad (1)$$

$$\frac{dY}{ds} + \left(\frac{s+3}{s}\right)Y = \frac{3}{s} \quad (4) \qquad \frac{dY}{ds} + \left(\frac{s-3}{s}\right)Y = \frac{3}{s} \quad (3)$$

-۴۶ انتگرال فوریه تابع $f(x) = \begin{cases} 9-x^2 & , |x| < 3 \\ 0 & , |x| > 3 \end{cases}$ کدام است؟

اطلاعات لازم:

$$\int (a^2 - x^2) \cos bx dx = \frac{a^2 - x^2}{b} \sin bx - \frac{2x}{b} \cos bx + \frac{2}{b^2} \sin bx + C$$

$$\int (a^2 - x^2) \sin bx dx = -\frac{a^2 - x^2}{b} \cos bx - \frac{2x}{b} \sin bx - \frac{2}{b^2} \cos bx + C$$

$$f(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^\infty \frac{\sin \omega x - \omega \cos \omega x}{\omega^2} e^{-\omega x} d\omega \quad (1)$$

$$f(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^\infty \frac{\sin \omega x - \omega \cos \omega x}{\omega^2} e^{-\omega x} d\omega \quad (2)$$

$$f(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^\infty \frac{\omega \cos \omega x - \omega \sin \omega x}{\omega^2} e^{-\omega x} d\omega \quad (3)$$

$$f(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^\infty \frac{\omega \cos \omega x - \sin \omega x}{\omega^2} e^{-\omega x} d\omega \quad (4)$$

-۴۷ در استفاده از روش ضربی $(u(x,y) = F(x)G(y))$ برای حل معادله

دیفرانسیل $F(x)$ فرم تابع $\lambda u_x + \mu u_y = 2(x+y)u$ کدام است؟

$$f(x) = Ae^{\frac{1}{\lambda}(x^\lambda + \mu kx)} \quad (2) \quad f(x) = Ae^{\frac{1}{\mu}(x^\mu + \lambda kx)} \quad (1)$$

$$f(x) = Ae^{\frac{1}{\lambda}(x^\lambda + \mu kx)} \quad (4) \quad f(x) = Ae^{\frac{1}{\mu}(x^\mu + \lambda kx)} \quad (3)$$

-۴۸ اگر $v = x^\lambda - y^\lambda + 2y$ یک تابع تحلیلی و $f(z) = u(x,y) + iv(x,y)$ کدام است؟

آنگاه $f'(i)$ کدام است؟

$$-2(1+i) \quad (2) \quad \circ \quad (1)$$

$$2(1+i) \quad (4) \quad 2(1-i) \quad (3)$$

-۴۹ مانده تابع $f(z) = (z^\lambda - \mu z + \nu)e^{\frac{1}{z-2}}$ در $z=2$ کدام است؟

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

$$1 \quad (4) \quad \frac{1}{3} \quad (3)$$

-۵۰ مقدار $\oint_C \frac{\cos z}{(z - \frac{\pi}{4})^3} dz$ کدام است وقتی که C دایره‌ای $|z - \frac{\pi}{4}| = 1$ است که

در خلاف حرکت عقربه‌های ساعت جهت برگزاری شده است؟

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

$$\sqrt{2}\pi i \quad (4) \quad \frac{i\pi}{\sqrt{2}} \quad (3)$$

-۵۱ برای یک گاز حقیقی داریم: $Z = 1 + \frac{BP}{RT}$ مقدار حجم مولار این گاز در دمای

200°C و فشار 1 bar چند mol^{-1} است؟

$$B = -488 \text{ Cm}^3 \text{ mol}^{-1}, R = 83/18 \text{ Cm}^3 \text{ bar mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

۲۵۴۶ (۲)

۳۹۳۴ (۱)

۱۲۷۵ (۴)

۴۳۲۲ (۳)

-۵۲ جداول بخار (Steam Tables) در دمای 31°C خواص ترمودینامیکی آب را

$$v_f = 0.0145 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \text{ و } v_g = 0.0184 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}}, P_{\text{sat.}} = 9.865 \text{ MPa}$$

بدست می‌دهند. مخزن صلب سربسته‌ای به حجم $1/5 \text{ m}^3$ حاوی 6 kg بخار آب در دمای 31°C می‌باشد. حالت بخار آب و فشار داخل مخزن P ، کدام است؟

(۱) بخار اشباع و $P < 9.865 \text{ MPa}$

(۲) بخار داغ تک فازی و $P < 9.865 \text{ MPa}$

(۳) بخار مرطوب با $x = 0.98$ و $P = 9.865 \text{ MPa}$

(۴) قابل تعیین نیستند چون اطلاعات داده شده کافی نمی‌باشند.

-۵۳ برای یک سیستم PVT کدام یک از روابط زیر از نظر ترمودینامیکی غلط بوده و امکان پذیر نیست؟

$$\left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T < 0 \quad (۲)$$

$$\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V = 0 \quad (۱)$$

$$\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = 0 \quad (۴)$$

$$\left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_P > 0 \quad (۳)$$

-۵۴ هوا با فشار ۱ بار و دمای 25°C درجه سانتی‌گراد با سرعت کم وارد یک کمپرسور شده و با فشار ۳ بار خارج می‌گردد. هوای فشرده شده سپس از یک نازل گذشته و سرعت آن به 600 متر بر ثانیه (با دما و فشار اولیه) می‌رسد. اگر کار انجام شده در کمپرسور برابر 240 کیلو ژول بر کیلوگرم هوا باشد. مقدار گرمایی که

می‌بایست از کمپرسور خارج شود چند $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ است؟

۱۲۰ (۲)

۶۰ (۱)

۲۴۰ (۴)

۲۲۲ (۳)

-۵۵ مقدار آنتالپی آب در شرایط اشباع و دمای 100°C درجه سانتی‌گراد برابر با $419/17 \text{ kJ/kg}$ است. مقدار تقریبی آنتالپی آب در دمای 100°C درجه سانتی‌گراد و

فشار 15 مگاپاسکال چند $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ است؟

۴۲۰ (۲)

۴۱۸ (۱)

۴۳۴ (۴)

۴۲۵ (۳)

-۵۶ در یک سیستم سیلندر و پیستون گازی با فشار اولیه 200 kN/m^2 کیلوپاسکال و حجم

15° C متر مکعب تزریق شده است. بر روی پیستون فنری با ثابت 15 N/m متصل شده و در فشار ذکر شده نیرویی به پیستون وارد نمی‌کند. اگر به سیلندر مذکور حرارت داده شود تا حجم آن دو برابر شود، مقدار کار انجام شده توسط گاز چند کیلوژول است؟ (توجه کنید که فنر در برابر افزایش حجم مقاومت کرده و فشرده خواهد شد. سطح مقطع سیلندر برابر با 25 m^2 است و حرارت منتقل شده به سیستم، به آرامی فرض گردد).

$$10(2) \quad 6(1)$$

$$20(4) \quad 12(3)$$

-۵۷ دمای استن مایع در فشار 10 bar از 20° C درجه سانتیگراد به 30° C درجه سانتیگراد

در فرآیند حجم ثابت افزایش می‌باید. مقدار فشار نهایی استن چند bar خواهد

$$1.8 \times 10^{-3} \text{ C}^{-1} \quad \beta =$$

$$6 \times 10^{-5} \text{ bar}^{-1} = k$$

$$10/03(2) \quad 10/018(1)$$

$$31(4) \quad 290(3)$$

-۵۸ برای یک ماده فرضی β و k به ترتیب برابر با $\frac{b}{v}$ و $\frac{a}{v}$ است، که a و b مقادیر

ثابتی می‌باشند. معادله حالت برای چنین ماده‌ای کدام است؟ (β ضریب انبساط حجمی و k ضریب تراکم هم دما می‌باشند).

$$V = aT - bP + \text{constant} \quad (2) \quad V = aT + bP + \text{constant} \quad (1)$$

$$V = bT - aP + \text{constant} \quad (4) \quad V = bT + aP + \text{constant} \quad (3)$$

-۵۹ اگر معادله حالت گازی از رابطه $Z = 1 + BP$ تبعیت کند، مقدار کار تحول

ایزوترمیک برگشت‌پذیر آن، کدام است؟

$$RT BLn \frac{P_f}{P_i} \quad (2) \quad RT Ln \frac{P_f}{P_i} \quad (1)$$

$$RT (1 + BP) Ln \frac{P_f}{P_i} \quad (4) \quad RT (1 + BP) Ln \frac{P_f}{P_i} \quad (3)$$

-۶۰ مقدار گرمای نهان تبخیر برای تولوفن در دمای 88° C درجه سانتیگراد چند (J)

است؟

$$10^3(2) \quad 300(1)$$

$$3 \times 10^4(4) \quad Ln 3 \times 10^3(3)$$

-۶۱ دو معادله $\tau = c\gamma^n$, $\tau = a + b\gamma$ به ترتیب مربوط به کدامیک از سیالات هستند؟ $n < 1$ و c, b, a ضرایب ثابت هستند.

$$\frac{du}{dy} = -c\gamma^n$$

(۱) بینگهام - شبه پلاستیک

(۲) نیوتنی - شبه پلاستیک

-۶۲ اگر زاویه‌ایی که آب در درون لوله مؤینی با شعاع 146 mm میلی‌متر با راستای

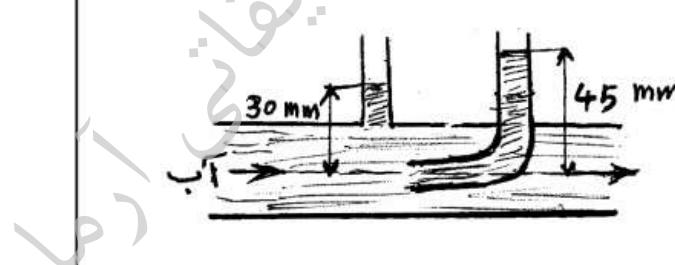
قائم می‌سازد، 12° باشد در آن صورت میزان ارتفاع آب درون لوله سانتی‌متر می‌رود.

$$(\rho = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \sigma = 0.073 \frac{\text{N}}{\text{m}})$$

(۱) ۲/۵ - پایین

(۲) ۵ - بالا

-۶۳ دبی حجمی آب در درون لوله مقابله تقریباً چند متر مکعب بر ثانیه است؟



(۱) ۰/۲

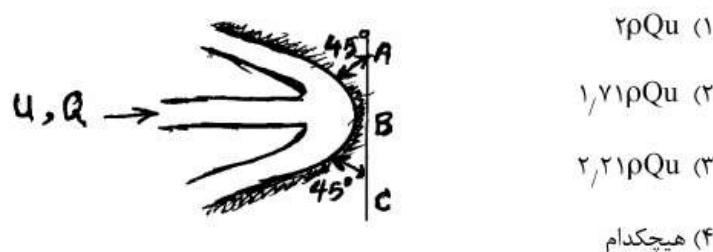
(۲) ۰/۴

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۸

-۶۴ جت آب با سرعت u و دبی Q به صفحه ABC برخورد می‌کند و منحرف می‌شود

با صرفنظر کردن از افتها، نیروی وارد بر صفحه چقدر است؟



(۱) $2\rho Qu$

(۲) $1/2\rho Qu$

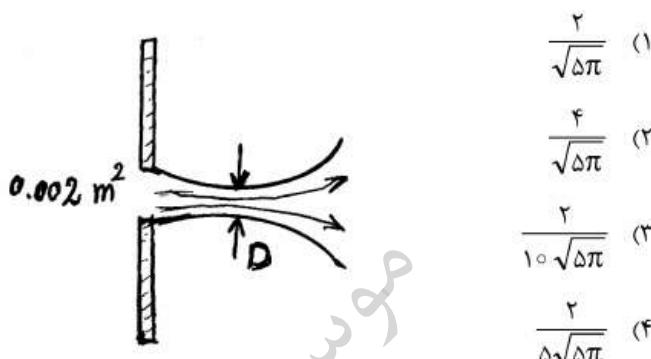
(۳) $2/2\rho Qu$

(۴) هیچکدام

-۶۵ سرعت جریان آب خروجی یک تانک از یک اوریفیس که ۵ متر زیر سطح قرار

گرفته $\frac{9}{s}$ سطح مقطع اوریفیس m^2 و ضریب تخلیه $8/00$ می‌باشد

قطر (D) انقباض ونا (vena contracta) چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



-۶۶ اگر تنش برشی روی دیواره و افت فشار در داخل لولهای بطول 20 m به ترتیب

برابر با 4 kPa و 8 kPa باشد، چند سانتی‌متر است؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۶ (۴)

۴ (۳)

-۶۷ یک لوله کوچک به طول $2L$ درون سیالی با دانسیتی ρ و فشار P_a غوطه‌ور

باشد. دو سر این لوله باز و پر از سیال می‌باشد. این لوله از مواد پیزه الکتریک ساخته شده و دارای سطح مقطع A می‌باشد. در اثر اعمال یک ولتاژ الکتریکی به این لوله، سطح مقطع آن تغییر می‌باید. فرض کنید با اعمال ولتاژ مناسب سطح مقطع لوله $A(t)$ کاهش می‌باید. در صورتیکه سیال تراکم ناپذیر و غیرویسکوز باشد سرعت جریان سیال در مقطع x چقدر است؟ (G مقدار ثابت است).

$$(1) u = -\frac{1}{A} \frac{dA}{dx} x$$

$$(2) u = \frac{G}{4\mu} (a^2 - r^2)$$

$$(3) u = \frac{-1}{4\mu} \frac{dP}{dx} (a^2 x + rx^2)$$

$$(4) u = \frac{G}{4\mu} (a - r)$$

- ۶۸ معادله خطوط جریان میدانی که مؤلفه های سرعت آن به صورت زیر می باشد، کدام است؟ ω_0, Ω, a و α مقادیر ثابت می باشند.

$$y = ax + z \frac{\Omega}{\omega_0} \quad (1)$$

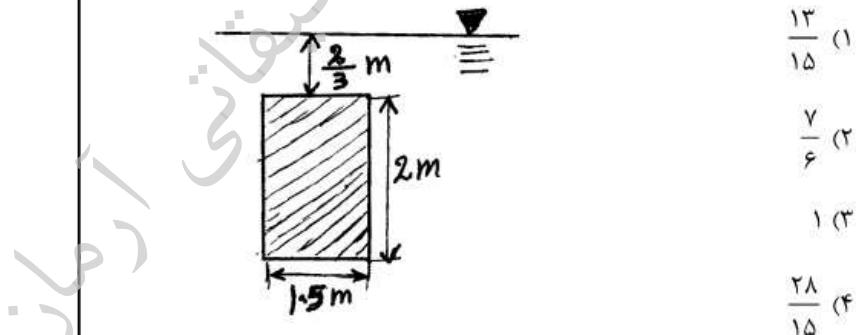
$$x^r + y^r = a^r, x = a \sin\left(\frac{\Omega z}{\omega_0} + \alpha\right) \quad (2)$$

$$\omega_0 x^r + y^r = \frac{(z\Omega)^r}{\omega_0} \quad (3)$$

$$\omega_0 x^r + y^r = \frac{(z\Omega)^r}{\omega_0} \quad (4)$$

- ۶۹ اگر مطابق شکل لبه بالایی ورق $\frac{2}{3} m$ زیر سطح آب قرار گرفته باشد، عمق مرکز

فشار ورق عمودی چند متر است؟



$$\frac{13}{15} \quad (1)$$

$$\frac{7}{6} \quad (2)$$

$$1 \quad (3)$$

$$\frac{28}{15} \quad (4)$$

- ۷۰ پروفیل سرعت زیر در لایه مرزی برای حرکت سیال روی یک صفحه تخت پیشنهاد شده است. مقادیر ثابت C_1, C_2, C_3 این معادله به ترتیب از راست به

$$\frac{u}{U} = C_1 + C_2 \left(\frac{y}{\delta} \right) + C_3 \left(\frac{y}{\delta} \right)^2 \quad \text{چپ چقدر است؟}$$

$$-1, 0, +1 \quad (2)$$

$$+1, 0, -1 \quad (1)$$

$$-1, +2, 0 \quad (4)$$

$$+1, -2, 1 \quad (3)$$

کدامیک از موارد زیر در مورد نحوه تغییرات ضربه شدت تمش (K_I) با افزایش ضخامت نمونه آزمون صحیح می‌باشد؟ -۷۱

(۱) به صورت خطی کاهش می‌باید.

(۲) به صورت خطی افزایش می‌باید.

(۳) ابتدا کاهش یافته و سپس ثابت می‌ماند.

(۴) ابتدا افزایش یافته و سپس کاهش می‌باید.

در اثر احواله آلوتربیک آهن α به آهن γ چه تغییری در رفتار خرمنی ایجاد می‌شود؟ -۷۲

(۱) کاهش نرخ خرمنی

(۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش نرخ خرمنی

(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش نرخ خرمنی

(۴) ابتدا افزایش و سپس ثابت می‌ماند.

آزمایش ضربه شارپی بر روی نمونه‌ای از جنس فولاد ساده کربنی و در دمای محیط صورت گرفته و چکش ضربه زننده پس از برخورد با نمونه تا ارتفاع h بالا رفته است. اگر آزمایش ضربه در دمای متفاوت 30° درجه سانتی‌گراد انجام شود، ارتفاع چکش در مقایسه با دمای محیط چگونه خواهد بود؟ -۷۳

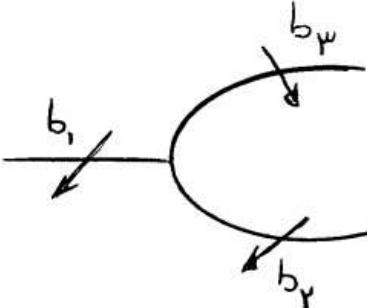
(۱) کاهش می‌باید.

(۲) تغییری نمی‌کند.

(۳) افزایش می‌باید.

در شبکه کریستالی FCC [۱۰۰] → $b_2 + b_3$: -۷۴

نقص انباشتگی در برابر دفع b_2 و b_3 نیروی وارد نموده، اصولاً به دلیل ضخامت نقص انباشتگی در Al نسبت به Cu کار پلاستیک در Al انجام می‌شود.



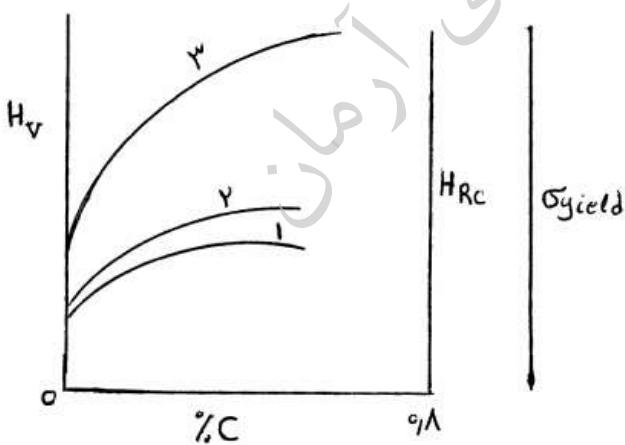
$$(1) b_3 = \frac{a_0}{\sqrt{6}} [11\bar{2}], b_2 = \frac{a_0}{\sqrt{6}} [2\bar{1}\bar{1}]$$

$$(2) b_3 = \frac{a_0}{\sqrt{6}} [11\bar{2}], b_2 = \frac{a_0}{\sqrt{6}} [2\bar{1}\bar{1}]$$

$$(3) b_3 = \frac{a_0}{2} [11\bar{2}], b_2 = \frac{a_0}{2} [2\bar{1}\bar{1}]$$

$$(4) b_3 = \frac{a_0}{2} [11\bar{2}], b_2 = \frac{a_0}{2} [2\bar{1}\bar{1}]$$

-۷۵ با توجه به نمودار رو به رو، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) پرلیت (خنک در هوا) = ۱ ، فولاد کاربید کروی = ۲ ، مارتنتزیت (آبدیده) = ۳

(۲) مارتنتزیت (آبدیده) = ۱ ، پرلیت (خنک در هوا) = ۲ ، فولاد کاربید کروی = ۳

(۳) فولاد کاربید کروی = ۱ ، مارتنتزیت (آبدیده) = ۲ ، پرلیت (خنک در هوا) = ۳

(۴) فولاد کاربید کروی = ۱ ، پرلیت (خنک در هوا) = ۲ ، مارتنتزیت (آبدیده) = ۳

-۷۶ اندازه‌گیری‌ها توسط کرنش سنجی بر روی مخزن فولادی نشان می‌دهد که مقدار کرنش‌های اصلی به ترتیب برابر $1^{\circ}/1$ و $1^{\circ}/1$ است. اگر $E = 200 \text{ GPa}$ و $\nu = 0.1$ و حالت تنش صفحه‌ای **plan stress** فرض گردد، مقدار σ_1 ، σ_2 ، σ_3 به ترتیب از راست به چپ، چند MPa (مگا پاسکال) است؟

$$0, 22/22, 22/22 \quad (2)$$

$$10, 10, 10 \quad (1)$$

$$22/22, 22/22, 30/5 \quad (4)$$

$$0, 0, 30/5 \quad (3)$$

-۷۷ صفحات و جهات دو قلوها در شبکه‌های اتمی **FCC(Cu, Ag)** و **HCP(Zn, Ti)**، **BCC(Fe, Ta)**، کدام است؟

$(111)[\bar{1}12]$	$(\bar{1}012)[\bar{1}\bar{1}01]$	$(012)[111] \quad (5)$	$(111)[\bar{1}12]$	$(10\bar{1}2)[\bar{1}011]$	$(012)[111] \quad (1)$
$(112)[111]$	$(\bar{1}012)[110\bar{1}]$	$(011)[112] \quad (4)$	$(112)[111]$	$(10\bar{1}2)[\bar{1}011]$	$(011)[112] \quad (3)$

-۷۸ اعداد به دست آمده توسط کرنش سنج برای سه مقدار θ ، سه معادله متقابن به وجود می‌آید که با فرض این معادلات: $\epsilon_x = 0/1$ ، $\epsilon_y = 0/1$ ، $\gamma_{xy} = 0/1$ اگر $\theta = 45^\circ$ باشد، مقدار ϵ_θ چقدر است؟

$$0/015 \quad (2)$$

$$0/01 \quad (1)$$

$$0/15 \quad (4)$$

$$0/1/03 \quad (3)$$

-۷۹ تنش برشی τ_{crss} در سیستم متراکم $[111][\bar{1}01]$ ، در صورتی که تنش قائم وارد 70 MPa و $\cos 55^\circ = 0.58$ و $\cos 45^\circ = 0.7$ باشد، چقدر است؟

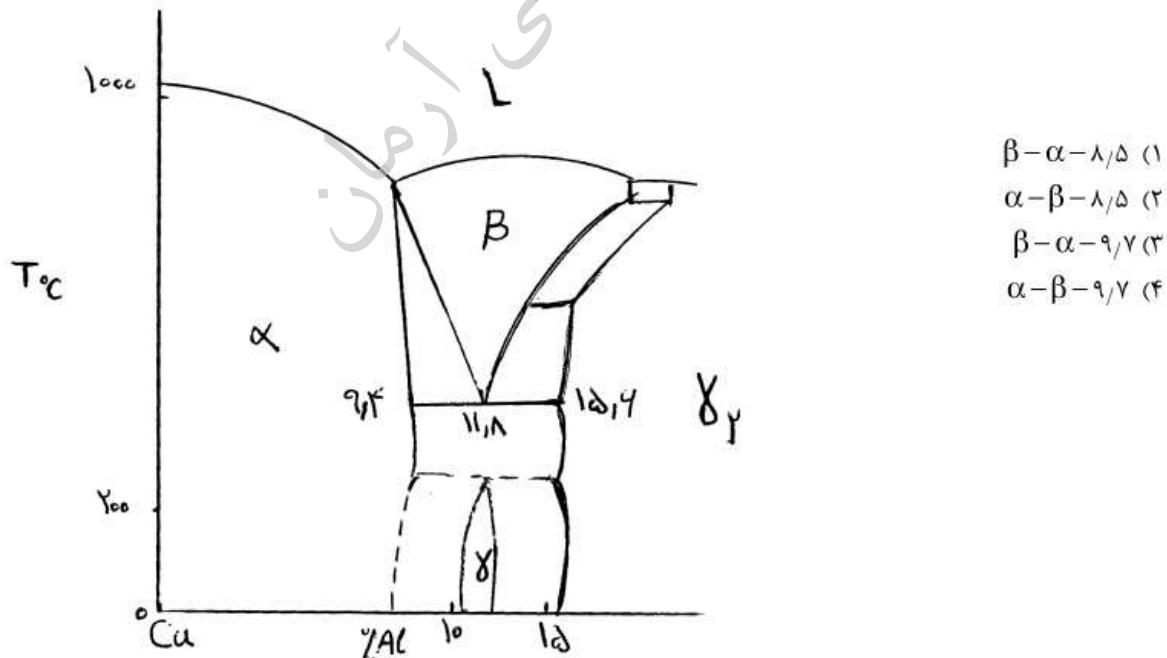
$$18 \quad (2)$$

$$4/2 \quad (1)$$

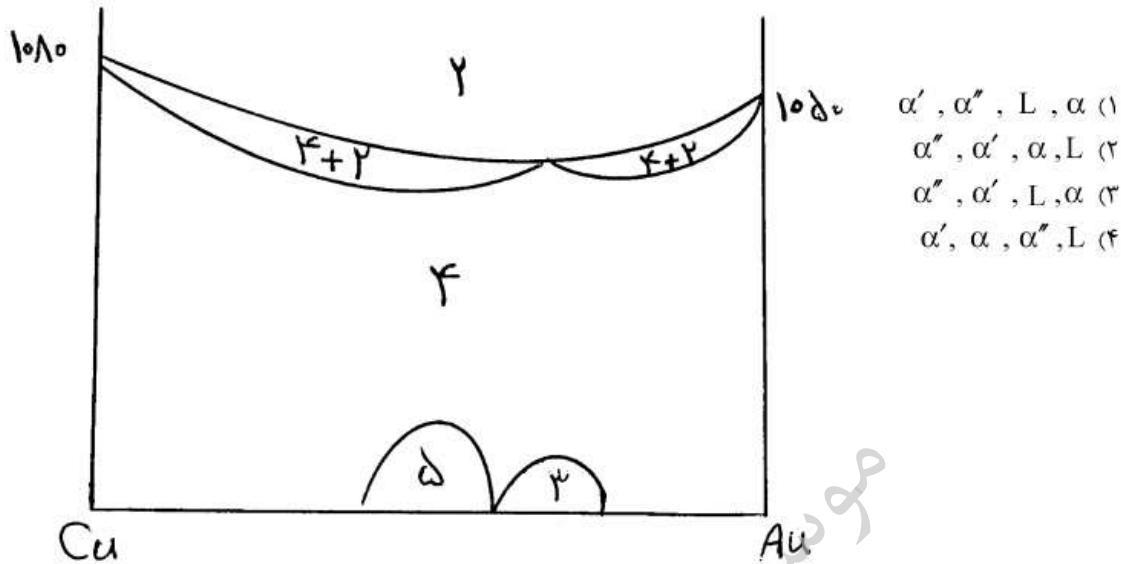
$$42 \quad (4)$$

$$28/5 \quad (3)$$

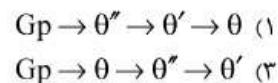
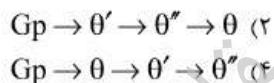
-۸۰ با توجه به نمودار فازی رویه‌رو مقدار فاز γ_2 در 10% در $Al = 10\%$ Al برابر با درصد است. در صورت آبدیده و تمپر شدن برنز آلومینیومی ریز ساختار آن صفحات سوزنی در زمینه خواهد بود.



-۸۱ در سیستم فازی AuCu و پس از ایجاد نظم شبکه (order) کدام گزینه به ترتیب برای نواحی ۲، ۳، ۴ و ۵ صحیح است؟



-۸۲ در شرایط خاص در آلیاژ Al-Cu امکان تشکیل ناحیه گونیر پرستون (Gp) داده می‌شود، که با توجه به دما و زمان، کدام واکنش اتفاق می‌افتد؟



-۸۳ عناصر آلیاژی باعث تغییر خواص فولاد می‌شوند، وجود منگنز باعث ماشینکاری، فسفر احتمال ترک بهنگام کار سرد را داده، سیلیس باعث نرمی (داکتیلیتی) شده در چدن خوردگی را می‌دهد.

- (۱) بهبود - افزایش - افزایش - افزایش
- (۲) بهبود - افزایش - کاهش - کاهش
- (۳) تضعیف - کاهش - کاهش - افزایش - کاهش
- (۴) تضعیف - کاهش - کاهش - کاهش

-۸۴ تنش برشی بحرانی لازم برای لغزش و تغییر شکل پلاستیک در کدام ساختار بلوری کمترین مقدار است؟

- (۱) تری کلینیک
- (۲) مکعب ساده
- (۳) مکعب مرکزدار
- (۴) مکعب با وجوه مرکزدار

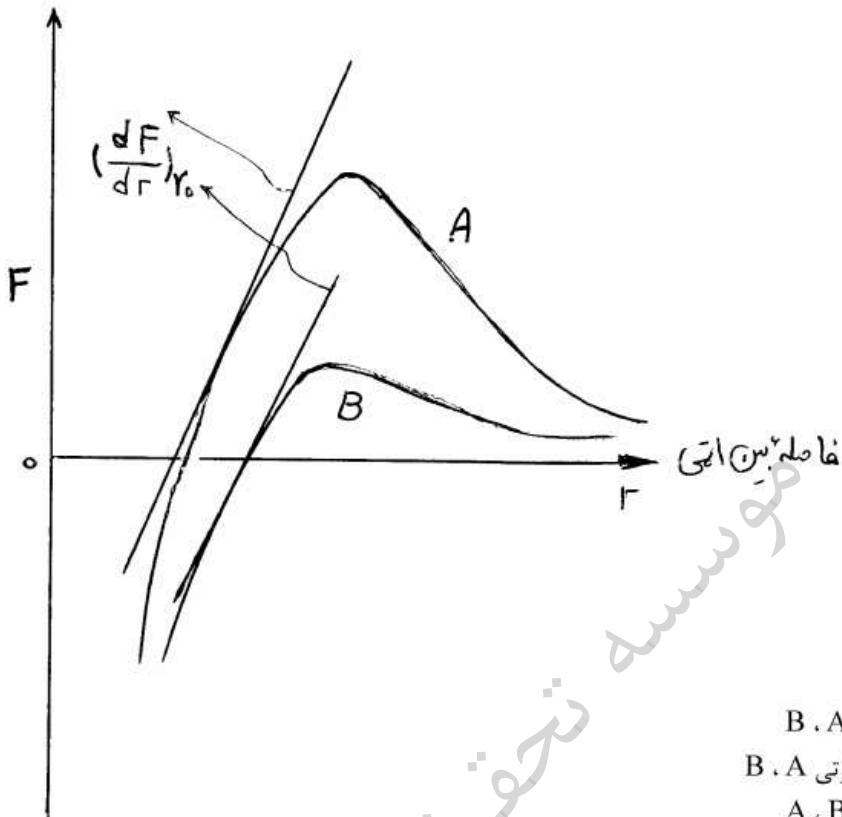
-۸۵ یک نابجایی از نوع پیچی با بردار برگز $\bar{b} = \frac{a}{\sqrt{3}}$ در شبکه FCC بر روی صفحه (111) قرار دارد، چنانچه این نابجایی در اثر اعمال نیرو، لغزش متقطع (تداخل صفحات) انجام دهد، صفحه‌ی جدید آن کدام است؟

- (۱) (111)
- (۲) (111)
- (۳) (111)
- (۴) (111)

-۸۶ در آهن α (BCC) نسبت شعاع اتم کربن حل شده (r_c) به شعاع فضای بین نشینی در این بلور (r_i) چه مقدار است؟ ($r_c = 0.77 \text{ mm}$ ، $r_i = 1.24 \text{ mm}$)

- (۱) ۴
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۱

-۸۷ با توجه به شکل زیر، تفاوت شبیه منحنی‌های A و B در فاصله بین اتمی تعادلی (r_0) بیشتر از است.



- (۱) مدل الاستیسیته B ، A
- (۲) ضریب انبساط حرارتی B ، A
- (۳) مدل الاستیسیته A ، B
- (۴) ضریب انبساط حرارتی A ، B

-۸۸ برای بهبود مقاومت به خستگی و مقاومت به خزش، به ترتیب کدام یک از ساختارها مناسب‌تر هستند؟
 (۱) دانه‌ریز - دانه ریز (۲) دانه درشت - دانه درشت (۳) دانه درشت - دانه ریز (۴) دانه ریز - دانه درشت

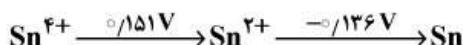
-۸۹ در صورتی که یک ورق آلمینیوم ۷۵ ۷۰ تحت تنشی‌های $\sigma_3 = -40 \text{ MPa}$ ، $\sigma_2 = 40 \text{ MPa}$ ، $\sigma_1 = 80 \text{ MPa}$ تسليم شده باشد و سخت شوندگی از رابطه $\sigma = 30\sqrt{7(\bar{\epsilon})^2}$ پیروی کند، مقدار کرنش ($\bar{\epsilon}$)، کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) \frac{4}{3} & (2) \frac{2}{3} \\ (3) \frac{5}{3} & (4) \frac{3}{4} \end{array}$$

-۹۰ کدام یک از عبارات زیر در مورد نسبت پسان (۷) صحیح می‌باشد؟
 (۱) با افزایش استحکام پیوند بین اتم‌ها، نسبت پسان کاهش می‌یابد.
 (۲) با افزایش استحکام پیوند بین اتم‌ها، نسبت پسان افزایش می‌یابد.
 (۳) نسبت پسان در مواد فلزی کمتر از مواد با پیوند یونی می‌باشد.
 (۴) نسبت پسان در مواد فلزی کمتر از مواد با پیوند کوالانسی می‌باشد.

-۹۱

با در نظر گرفتن نمودار پتانسیل الکترود زیر:



E° نیم واکنش $\text{Sn}^{4+} + 4\text{e} \rightarrow \text{Sn}$ کدام است؟

-۰/۰۱۵ (۲)

۰/۰۰۷ (۱)

۰/۲۸۷ (۴)

۰/۰۱۵ (۳)

-۹۲

بر طبق قانون والدن (Walden)، مقدار ثابت والدن ($\lambda^{\circ}\eta$) برای یون (Na^+)

با شاعع $\text{cm}^{-1} \times 10^{-10}$ چقدر است؟ (هدایت مولی در رقت بینهایت = λ° ،

ویسکوزیته (η) =

$8/9 \times 10^{-11}$ (۲)

$2/83 \times 10^{-11}$ (۱)

$1/64 \times 10^{-4}$ (۴)

$2/73 \times 10^{-6}$ (۳)

-۹۳

معادله موازنۀ نشده زیر را موازنۀ کنید: ضرایب موازنۀ شده از چپ به راست کدام

گزینه است؟

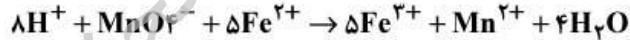


(۱) ۱ و ۶ و ۱ و ۱ و ۱ (۲) ۳ و ۲ و ۱ و ۶ و ۲ و ۱

(۳) ۳ و ۶ و ۲ و ۳ و ۱۲ و ۳ و ۶ و ۶ و ۱

-۹۴

کدام یک از پیل‌های زیر با واکنش مرتبط است؟



| Fe^{2+} (aq) || MnO_4^- (aq) , H^+ (aq) | pt(s) (۱)

pt(s) | Fe^{2+} (aq) , Fe^{3+} (aq) || MnO_4^- (aq) , Mn^{2+} (aq) , H^+ (aq) | pt(s) (۲)

| Fe^{2+} (aq) , Fe^{3+} (aq) , H^+ (aq) || MnO_4^- (aq) , Mn^{2+} (aq) | pt(s) (۳)

| MnO_4^- (aq) , Mn^{2+} (aq) , H^+ (aq) || Fe^{2+} (aq) , Fe^{3+} (aq) | pt(s) (۴)

-۹۵

قطبش غلظتی الکترود بخارطه کدام یک است؟

(۱) منفی بودن پتانسیل کاهش گونه فعال

(۲) نرسیدن به موقع، گونه فعال به سطح الکترود

(۳) منفی بودن پتانسیل پیل بخارطه کند بودن واکنش الکترودی

(۴) غلظت زیاد گونه فعال که باعث پوشیده شدن سریع سطح الکترود می‌شود.

-۹۶

هدایت ویژه محلول 1 M 1°C اسیدیک پروتونی در 25°C برابر با

$1\text{ mol}^{-1} \cdot \text{m}^{-3} \Omega^{-3}$: k می‌باشد اگر هدایت مولی این اسید در رقت

بینهایت در همین دما برابر با $1\text{ mol}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \Omega^{-3}$ باشد: $\Lambda_0 = 1/25 \times 10^{-3}$

ثابت تفکیک یونی اسید عبارت است از:

$4/08 \times 10^{-5}$ (۲)

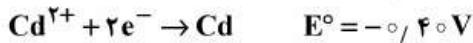
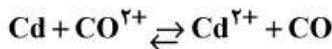
$2/125 \times 10^{-6}$ (۱)

$2/5 \times 10^{-4}$ (۴)

$1/25 \times 10^{-4}$ (۳)

-۹۷

با توجه به پتانسیل‌های داده شده، میزان تقریبی ثابت تعادل را تخمین بزنید؟



10^{-2} (۲)

10^{16} (۴)

10^{-4} (۱)

10^4 (۳)

-۹۸

هدایت مولی در رقت بینهایت سولفات سدیم Na_2SO_4 کدام است؟

$$\Lambda_0(\text{Na}^+) = 0.502 \times 10^{-2}, \Lambda_0(\text{SO}_4^{2-}) = 1.6 \times 10^{-2} (\Omega^{-1} \text{m}^2 \text{mol}^{-1})$$

$2/102 \times 10^{-2}$ (۲)

$3/702 \times 10^{-2}$ (۴)

$1/302 \times 10^{-2}$ (۱)

$2/604 \times 10^{-2}$ (۳)

-۹۹

در محلول‌های غلیظ کدام حازن زیر در حازن دولایه‌ای الکتریکی مؤثرتر است؟

(۱) هلمهولتز داخلی و خارجی (۲) گوی چمن

(۳) هلمهولتز خارجی - گوی چمن (۴) هلمهولتز داخلی - گوی چمن

کدام عزیزنه تأثیری بر روی پتانسیل الکترود مرجع Ag/AgCl ندارد؟

(۱) دمای سیستم (۲) غلظت Cl^- در الکترولیت

(۳) غلظت Ag^+ در الکترولیت (۴) میزان AgCl رسوب

کدام پارامتر در سرعت خوردگی حفره‌ای بعد از شروع حفره‌ها مؤثر نیست؟

(۱) پتانسیل فلز (۲) اختلاف غلظت اکسیژن

(۳) غلظت کلرید محلول (۴) درونی حفره

-۱۰۰

آزمایش جدایش کاتدی (دیس باندینگ) طبق استاندارد ASTM G8 و با

ISO 21809 در دمای درجه سلسیوس و ولتاژ ولت و جریان

..... آمپر با جریان انجام می‌شود.

(۱) ۲۵ تا ۳۵، $-1/5$ تا ۲، 30°C ، مستقیم

(۲) ۲۵ تا ۳۵، $-1/5$ تا ۲، 30°C ، متناوب

(۳) ۲۵ تا ۶۵، $-1/5$ تا ۳، 10°C تا 30°C ، مستقیم

(۴) ۲۵ تا ۶۵، $-1/5$ تا ۳، 30°C ، متناوب

-۱۰۱

-۱۰۲

لوله‌های انتقال آب که از مس ساخته شده‌اند به بر اثر خوردگی حفره‌ای

یا سایشی می‌شکنند، اگر سولفات، نیترات یا کلراید موجود خوردگی

حفره‌ای اتفاق و در جریان سیال احتمال خوردگی سایشی

داده می‌شود.

(۱) کرات - نباشد - می‌افتد - زیر

(۲) ندرت - باشد - می‌افتد - بالای

(۳) ندرت - باشد - نمی‌افتد - زیر

(۴) ندرت - باشد - می‌افتد - بالای

-۱۰۳

-104 در آزمون پلاریزاسیون دینامیکی (ایوان) شدن پتانسیل O.C.P باعث خوردگی و همچنین به سمت شدن نمودار (جریان) باعث خوردگی می شود.

۱) منفی تر - افزایش - بیشتر - کاهش ۲) منفی تر - کاهش - کمتر - کاهش

۳) مثبت تر - افزایش - بیشتر - افزایش ۴) مثبت تر - کاهش - کمتر - کاهش

-105 رسوباتی همانند CaCO_3 با چسبیدن بر روی فولاد باعث خوردگی می گردد اما در مجاورت گاز ترش H_2S بر روی فولاد FeS تشکیل می شود که متخلخل و نفوذپذیر است و نسبت به CaCO_3 از چسبندگی برخوردار بوده نتیجه آن ایجاد خوردگی و FeS خود به عنوان عمل می نماید.

۱) افزایش - ضعیفتری - یکنواخت - آند ۲) کاهش - ضعیفتری - حفره ای - کاتد

۳) کاهش - ضعیفتری - حفره ای - آند ۴) کاهش - قوی تری - حفره ای - کاتد

-106 فرمول زیر مورد استفاده در خوردگی تنشی مرزدانه ای و میان دانه ای معادل کدام است؟

$$\frac{da}{dt} \propto \frac{Kc^2}{E} \propto \Delta\gamma \propto RT \ln\left(\frac{C}{C_\infty}\right)^2 \propto RT \ln \frac{P_{\text{H}_2}}{P_0}$$

۱) پیشروی ترک \propto چفرمگی \propto انرژی کرنسی \propto پلاریزاسیون غلظتی \propto تردی هیدروژنی

۲) چفرمگی \propto پیشروی ترک \propto انرژی کرنسی \propto پلاریزاسیون غلظتی \propto تردی هیدروژنی

۳) پیشروی ترک \propto چفرمگی \propto تخلیه اتمی مرزدانه \propto تردی هیدروژنی \propto پلاریزاسیون غلظتی

۴) پیشروی ترک \propto چفرمگی \propto تخلیه اتمی مرزدانه ای \propto پلاریزاسیون غلظتی \propto تردی هیدروژنی

-107 باکتری های خورنده، عموماً در چرخه حیات خود نیاز به و سایر عناصر دارند که از و دیگر مواد آلی و حتی معدنی موجود در محیط به همراه جلبک ها، قارچ ها و غیره بدست می آورند. تا زمانی که اکسیژن در محیط موجود باکتری های سولفیدی فقط به حیات خود ادامه می دهند و تولید سولفید هیدروژن

۱) C و H - قند - باشد - می کنند ۲) N و H - نشاسته - باشد - نمی کنند

۳) C و H - نشاسته - باشد - نمی کنند ۴) C و H - قند - نمی باشد - می کنند

-108 فولاد زنگ نزن آستینیتی، آلیاژ های آلومینیم و آلیاژ های تیتانیوم همگی توسط مورد حمله قرار گرفته اما فولاد زنگ نزن آستینیتی در کنار و آلیاژ های تیتانیومی در مجاورت خوردگی می شوند.



-۱۰۹ ضریب شدت تنفس K در نوک ترک «خوردگی تنفسی» بوده که در آن مقدار M برابر است با

$$M = \frac{1}{Q} \cdot K = \sigma \left(\frac{\pi \alpha}{Q} \right)^{\frac{1}{2}} M \quad (1)$$

$$M = \frac{1}{2} \cdot K = 1/12 \sigma \left(\frac{\pi \alpha}{Q} \right)^{\frac{1}{2}} M \quad (2)$$

$$M = \frac{1}{3} \cdot K = 1/12 \sigma \left(\frac{\pi \alpha}{Q} \right)^{\frac{1}{2}} M \quad (3)$$

$$M = \frac{1}{2} \cdot K = 1/5 \sigma \left(\frac{Q}{\pi \alpha} \right)^{\frac{1}{2}} M \quad (4)$$

-۱۱۰ علت سرعت خوردگی بیشتر در محل اتصال نسبت به دیگر بخش‌های اتصال در

خوردگی گالوانی چیست؟

- (۱) سطح زیاد اتصال دو فلز
- (۲) هدایت محدود محلول
- (۳) اختلاف پتانسیل دو فلز در اتصال
- (۴) اختلاف جریان تبادلی هیدروژن روی دو فلز

مقاومت مصالح و تست‌های غیرمخرب

-۱۱۱ در امواج عرضی امواج طولی است.

- (۱) سرعت ارتعاش ذرات برابر نصف سرعت استهلاک بیشتر از استهلاک
- (۲) استهلاک کمتر از استهلاک
- (۳) زاویه واگرایی بیشتر از زاویه واگرایی
- (۴) زاویه واگرایی بیشتر از زاویه واگرایی

-۱۱۲ در آزمون رادیوگرافی عدم وضوح هندسی با تغییر کدام یک از پارامترهای زیر تغییر می‌کند؟

- (۱) فاصله منبع تا فیلم
- (۲) فاصله قطعه تا فیلم
- (۳) اندازه منبع
- (۴) همه موارد فوق

-۱۱۳ در امواج ریلی کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) استهلاک تقریباً با استهلاک امواج طولی برابر است.
- (۲) استهلاک تقریباً با استهلاک امواج عرضی برابر است.
- (۳) جهت حرکت ذرات بر روی سطح قطعه در مسیری بیضی شکل است.
- (۴) سرعت امواج تابعی از فرکانس امواج تولید شده است.

-114 در N.D.T. به روش اشعه گاما (gamma ray) از چشمکه کبالت ۶۰ برای قطعات با ضخامت اینج و از چشمکه ایندیوم ۱۹۲ برای قطعات با ضخامت اینج استفاده می‌گردد.

- (۱) ۳/۵ تا ۸/۰ - ۰/۲۲ تا ۳/۵
 (۲) ۲/۵ تا ۸/۰ - ۰/۲۲ تا ۳/۵
 (۳) ۳/۵ تا ۸/۰ - ۰/۲۲ تا ۳/۵

-115 اگر برای قطعه‌ای از جنس آلومینیم سه برآمدگی (پیک) به ترتیب در زمان‌های $0, 1/63 \times 10^{-5}$ و $2/44 \times 10^{-5}$ ثانیه به دست آیند، با فرض $V = 6/25 \times 10^3 \frac{m}{s}$ جایگاه ترک میلی‌متر و ضخامت میلی‌متر می‌باشد.

- (۱) ۸۲-۹۰
 (۲) ۷۶/۲۵ - ۵۰/۹
 (۳) ۶۵/۲ - ۴۷/۸
 (۴) ۴۱/۴۶ - ۳۱/۲۳

-116 حداقل ضخامت یک خط تأخیری (delay line) فولادی برای یک ترانسیدیوسر موج طولی با فرکانس 3 MHz و قطر 5 mm چند اینج است؟ (سرعت موج طولی در فولاد = $230 \times 10^3 \text{ in/sec}$)

- (۱) ۰/۱
 (۲) ۰/۳
 (۳) ۱/۶
 (۴) ۰/۸

-117 از آزمون ذرات مغناطیسی برای بازرسی کدام دسته از مواد می‌توان استفاده نمود؟

- (۱) فرومغناطیس
 (۲) پارامغناطیس
 (۳) دیامغناطیس
 (۴) آنتی فرومغناطیس

-118 فیلترهای پرتونگاری از جنس سرب یا مس به منظور پراکنش پرتو به جهت جذب پرتوهای با طول موج بکار گرفته می‌شوند. محل قرار گرفتن فیلتر دستگاه: روی دیافاگرام، بین قطعه و نگهدارنده فیلم است.

- (۱) کاهش - بلند - نزدیک
 (۲) کاهش - بلند - به دور از
 (۳) کاهش - کوتاه - بلند - نزدیک
 (۴) افزایش - بلند - نزدیک

-119 به هنگام تفسیر فیلم اشعه X (فیلم خوانی) بایستی اتاق کار باشد چراغ فیلم خوانی باشد تا فیلم حاوی «سوختگی داخلی جوش» لکه‌ها را نشان دهد.

- (۱) تاریک - تمیز - روشن
 (۲) تاریک - تمیز - تیره
 (۳) نیمه تاریک - تمیز - روشن
 (۴) نیمه تاریک - تمیز - تیره

-۱۲۰ در بازرسی جریان القایی Eddy Current از یک جریان که از سیم پیچ عبور می‌کند استفاده می‌شود و عمق نفوذ δ آن با محاسبه می‌گردد.

$$(1) \text{ مستقیم } \frac{\Delta \phi}{\sqrt{\sigma \mu F}} - 1 \text{ mA تا } 2 \text{ mA}$$

$$(2) \text{ مستقیم } \frac{\Delta \phi}{\sqrt{E \mu F}} - 1 \text{ mA تا } 2 \text{ mA}$$

$$(3) \text{ متنابض با فرکانس } \frac{\Delta \phi}{\sqrt{\sigma \mu F}} - 1 \text{ MHz تا } 2 \text{ MHz}$$

$$(4) \text{ متنابض با فرکانس } \frac{\Delta \phi}{\sqrt{\sigma \mu F}} - 1 \text{ kHz تا } 2 \text{ MHz}$$

-۱۲۱ یک مکعب فولادی ($E = 200 \text{ Gpa}$ ، $v = 0/25$) با یال 5 mm ، تحت فشار 200000 kN/m^2 در تمامی وجوه می‌باشد، تغییر در فاصله بین دو وجه موازی چند [m] است؟

$$(1) -0/000010 \quad (2) 0/000015$$

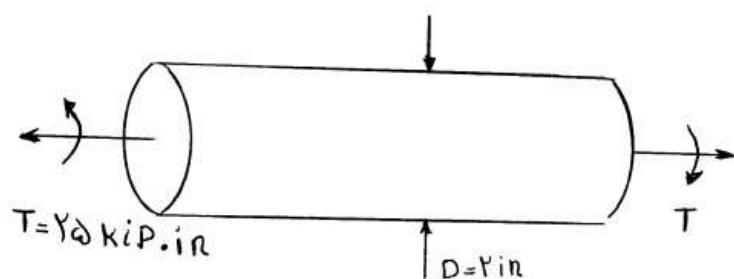
$$(3) 0/000020 \quad (4) 0/000025$$

-۱۲۲ یک میله فولادی به قطر D بین دو دیواره صلب مفصل شده است. میله در ابتدا بدون تنش اولیه است. دمای میله به میزان ΔT افزایش می‌یابد. اگر از کمانش میله جلوگیری شده و ضریب انبساط حرارتی آن α و مدول الاستیسته آن E باشد، نیروی محوری میله چقدر است؟

$$(1) \alpha \Delta T \quad (2) E \alpha \Delta T$$

$$(3) \frac{D^4}{4} \pi E L \alpha \Delta T \quad (4) \frac{D^4}{4} \pi E \alpha \Delta T$$

-۱۲۳ برای استوانه نشان داده شده، مقدار تنش برش ماکزیمم چند kPsi است؟



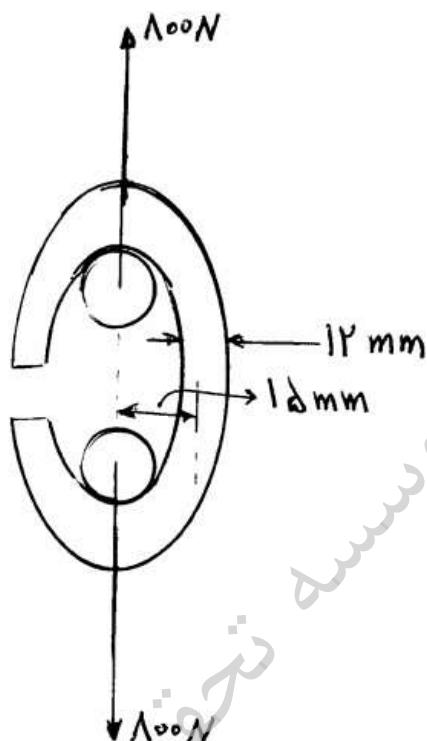
$$16(2)$$

$$20(4)$$

$$14(1)$$

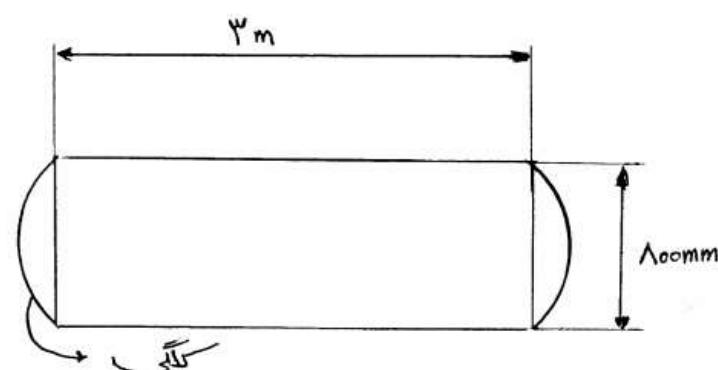
$$18(3)$$

- ۱۲۴ - مقدار ممان در قسمت طولی حلقه (M) و مقدار تنش کششی (σ) در همان قسمت به ترتیب از راست به چپ چند N.m (نیوتن متر) و MPa (مگاپاسکال) است؟



- ۷ - ۱۲ (۱)
۸ - ۱۰ (۲)
۷۰ - ۱۲ (۳)
۸۰ - ۴۰ (۴)

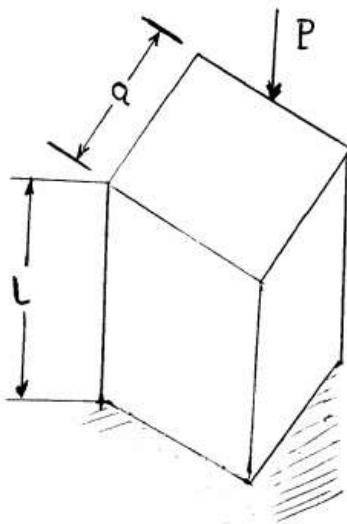
- ۱۲۵ - تنش‌های نرمال (σ_1 ، σ_2) و ماکزیمم برشی (τ_{max}) در مخزن زیر که تحت فشار داخلی 10^2 MPa می‌باشد و از ورق با ضخامت ۱۰ mm در بدنه و در دو کلگی (دو سر) از ورق با ضخامت ۸ mm ساخته شده است. به ترتیب از راست به چپ، چند MPa می‌باشند؟



- ۱۰ ، ۳۰ ، ۴۰ (۲)
۱۵۰ ، ۴۰ ، ۴۰ (۴)

- ۱۵ ، ۳۰ ، ۳۰ (۱)
۱۵ ، ۴۰ ، ۳۰ (۳)

- ۱۲۶- نیروی محوری P مطابق شکل در وسط ضلع سطح مربعی این ستون وارد می‌شود. مقدار تنش فشاری ماکزیمم در ستون کدام است؟



$$\begin{aligned} -\frac{P}{a^2} & \quad (1) \\ -\frac{P}{a^2} & \quad (2) \\ -\frac{P}{a^2} & \quad (3) \\ +\frac{P}{a^2} & \quad (4) \end{aligned}$$

- ۱۲۷- برای انبار کردن سیمهای فولادی به قطر 6 mm و طول 3 m ، آنها را درون استوانهای به قطر داخلی 125 mm چنبره (مدور، حلقوی) می‌کنند. فرض کنید که تنش خمشی در آنها از استحکام تسلیم تجاوز نمی‌کند و $E = 200\text{ GPa}$ می- باشد. مقدار تنش خمشی ماکزیمم در میله چنبره چند MPa است؟

$$\begin{array}{ll} 225 & (2) \\ 835 & (1) \\ 1045 & (4) \\ 965 & (3) \end{array}$$

- ۱۲۸- بزرگترین قطر مجاز میله‌ای فولادی ($G = 11.2 \times 10^9 \text{ Psi}$) به طول 10 ft را به گونه‌ای که میله بتواند بدون تحمل تنش برشی بیش از 15 ksi به میزان 90° پیچید، چند in (اینچ) است؟

$$\begin{array}{ll} 0/055 & (2) \\ 0/205 & (4) \\ 0/155 & (3) \end{array}$$

- ۱۲۹- تنش لهیدگی (تکیه‌گاهی :Bearing Stress) در داخل ستون‌ها و پین‌ها بوجود می‌آید.
- (۱) در داخل ستون‌ها و پین‌ها بوجود می‌آید.
- (۲) فقط در تمامی سطوح مقطع ستون‌ها بوجود می‌آید.
- (۳) بین دو جسم بوجود می‌آید و یک نوع تنش برشی (Shearing stress) است.
- (۴) بین دو جسم بوجود می‌آید و یک نوع تنش عمودی (Normal stress) است.
- ۱۳۰- وقتی مته در عمق 250 mm زمین برای حفاری چاه نفتی قرار دارد سر لوله حفاری در سطح زمین نسبت به آن برای شروع به کار $2/5$ دور می‌زند. اگر قطر لوله حفاری 200 mm و $G = 77\text{ GPa}$ باشد تنش برشی ماکزیمم ناشی از پیچش در لوله چند MPa است؟

$$\begin{array}{ll} 24/2 & (2) \\ 48/4 & (1) \\ 96/8 & (4) \\ 72/6 & (3) \end{array}$$