

166

F



نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :

صبح جمعه

۹۲/۱۲/۱۶

دفترچه شماره (۱)



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

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

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه مرکز) داخل سال ۱۳۹۳

مجموعه مهندسی مکانیک (۱) ساخت و تولید (کد ۲۳۲۱)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات مهندسی - آنالیز شکل دهی، مطالوری در تولید)	۴۵	۱	۴۵

اسندهای سال ۱۳۹۲

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

حق جاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) بس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با مخلفین برای مقررات رفتار می شود.

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

-۱ دو جمله‌ی اول غیر صفر بسط مک‌لورن $f(z) = \sin(\sin z)$ در صفحه‌ی مختلط عبارت‌ست از:

$$z + \frac{z^3}{3} \quad (2) \qquad z - \frac{z^3}{3!} \quad (1)$$

$$z + \frac{z^3}{3!} \quad (4) \qquad z - \frac{z^3}{3!} \quad (3)$$

-۲ با استفاده از روش جداسازی متغیرها $u(x,t) = X(x)T(t)$ در مسأله داده شده، برای $T(t)$ چه جوابی به دست می‌آید؟

$$u_{tt} - u_{xx} - u = 0 \quad 0 < x < 1, t > 0$$

$$u(0,t) = u(1,t) = 0$$

$$u(x,0) = 0 \quad 0 \leq x \leq 1$$

$$\sin(t\sqrt{k^2\pi^2 - 1}) \quad (2) \qquad \sin(t\sqrt{k\pi}) \quad (1)$$

$$\sin(t(k^2\pi^2 - 1)) \quad (4) \qquad \sin(t(k\pi)) \quad (3)$$

-۳ حاصل انتگرال $\int_C \frac{dz}{\cosh z}$ که در آن C مربعی در جهت مثلثاتی به رأس

$$(\pm\pi, 0) \text{ و } (\pm\pi, \pi) \text{ می‌باشد، کدام است؟}$$

$$-2\pi \quad (2) \qquad -2\pi i \quad (1)$$

$$2\pi \quad (4) \qquad 2\pi i \quad (3)$$

-۴ در مسأله جریان سیال مشخصی، لاپلاسین پتانسیل سرعت به صورت

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \phi}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial \theta^2} = 0 \quad \text{می‌باشد. با استفاده از روش جداسازی متغیرها،}$$

$$\phi = \sum_{n=0}^{\infty} \left(A_n r^n + \frac{B_n}{r^n} \right) (C_n \cos n\theta + D_n \sin n\theta) \quad \text{پتانسیل سرعت به شکل}$$

$$\text{حاصل می‌شود. اگر به ازای تمام مقادیر } \theta, \text{ شرایط: } r = a \text{ و } \frac{\partial \phi}{\partial r} = 0, \text{ و } r = b \text{ و } \frac{\partial \phi}{\partial r} = 0 \text{ باشند آنگاه جواب مسأله عبارت‌ست}$$

$$\frac{\partial \phi}{\partial r} = U \cos \theta \quad (a > b) \quad \text{اثبات:} \quad \text{برقرار باشند آنگاه جواب مسأله عبارت‌ست از:}$$

$$\phi = \frac{Ub^2}{(b^2 - a^2)} \left(r - \frac{a^2}{r} \right) \cos \theta \quad (2) \quad \phi = \frac{Ub^2}{(b^2 - a^2)} \left(r - \frac{a^2}{r} \right) \sin \theta \quad (1)$$

$$\phi = \frac{Ub^2}{(b^2 - a^2)} \left(r + \frac{a^2}{r} \right) \sin \theta \quad (4) \quad \phi = \frac{Ub^2}{(b^2 - a^2)} \left(r + \frac{a^2}{r} \right) \cos \theta \quad (3)$$

-۵ تبدیل فوریه تابع $f(x) = e^{-|x|}$ به طوری که

$$\left(F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-i\omega x} f(x) dx \right)$$

کدام است؟

$\frac{2}{1+\omega^2}$ (۲)

$\frac{1}{1+\omega^2}$ (۱)

$$\begin{cases} \frac{-1}{1+\omega^2}, \omega < 0 \\ \frac{1}{1+\omega^2}, \omega > 0 \end{cases}$$

$\frac{|\omega|}{1+\omega^2}$ (۳)

-۶ می‌دانیم تابع $f(z) = u(r, \theta) + iv(r, \theta)$ در نقطه $z_0 = 1 - i$ تحلیلی است

و در این صورت مقدار $u_r v_\theta + u_\theta v_r$ در نقطه مذکور کدام است؟

-۴i (۲)

$-2\sqrt{2}i$ (۱)

$2\sqrt{2}$ (۴)

$\sqrt{2}$ (۳)

-۷ تصویر ناحیه $w = u + iv$ از صفحه z به صفحه w تحت

تبدیل (نگاشت) $w = \frac{1}{z}$ در کدام یک از حالات زیر کراندار نیست؟

$C_2 > 0, C_1 < 0$ (۲)

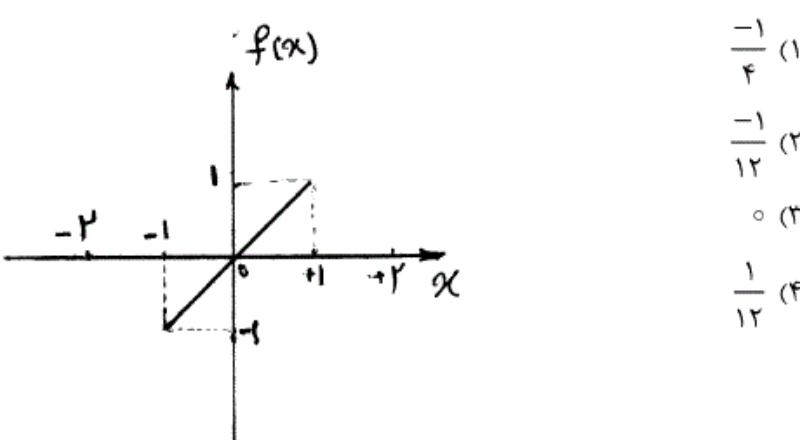
$C_2 < 0, C_1 < 0$ (۱)

$C_2 > 0, C_1 > 0$ (۴)

$C_2 < 0, C_1 > 0$ (۳)

-۸ تابع $f(x)$ به شکل زیر مفروض است. اگر $g(x) = \int f(x) dx$ و

در این صورت ضریب a_0 در سری فوریه تابع $g(x)$ کدام است؟



$-\frac{1}{4}$ (۱)

$-\frac{1}{12}$ (۲)

0 (۳)

$\frac{1}{12}$ (۴)

-۹ تابع مختلط $f(z) = u(r, \theta) + iv(r, \theta)$ در حوزه D که شامل مبدأ نیست تحلیلی می‌باشد به قسمی که تابع حقیقی v فقط به θ بستگی دارد (یعنی v به r بستگی ندارد). در این صورت مقدار کلی تابع u کدام است؟

$$C_1 r \quad (1)$$

$$C_1 \ln r + C_2 \quad (2)$$

$$\ln r + C \quad (3)$$

$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = \sin^2(\pi x), & 0 < x < 1, t > 0 \\ u(x, 0) = 0, u_t(x, 0) = 0, & 0 \leq x \leq 1 \\ u(0, t) = 0, u(1, t) = 0, & \forall t > 0 \end{cases}$$

مسأله مقدار اولیه - مرزی (1) -۱۰

با تغییر متغیر تابع $u(x, t) - v(x) = w$ تبدیل می‌شود به مسأله مقدار اولیه مرزی (2)

$$\begin{cases} w_{tt} - w_{xx} = 0, & 0 < x < 1, t > 0 \\ w(x, 0) = g(x), w_t(x, 0) = 0, & 0 \leq x \leq 1 \\ w(0, t) = w(1, t) = 0 \end{cases}$$

که در آن $v(x)$ تابعی است که در معادله دیفرانسیل (1) و شرایط مرزی آن صدق می‌کند. مقدار $g(x)$ کدام است؟

$$\frac{-3}{4\pi^2} \sin(\pi x) + \frac{1}{36\pi^2} \sin(3\pi x) \quad (1)$$

$$\frac{3}{4\pi^2} \sin(\pi x) - \frac{1}{36\pi^2} \sin(3\pi x) \quad (2)$$

$$\frac{-3}{4} \sin(\pi x) + \frac{1}{36} \sin(3\pi x) \quad (3)$$

$$\frac{3}{4} \sin(\pi x) - \frac{1}{36} \sin(3\pi x) \quad (4)$$

معادله انتگرالی زیر داده شده است: -۱۱

$$\int_0^\infty [A(\lambda) \cos(\lambda x) + B(\lambda) \sin(\lambda x)] d\lambda = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{\pi}{2}, & x = 0 \\ \pi e^{-x}, & x > 0 \end{cases}$$

مقادیر $B(\lambda)$ و $A(\lambda)$ به ترتیب کدام هستند؟

$$\lambda e^{-\lambda}, e^{-\lambda} \quad (2) \quad e^{-\lambda}, \lambda e^{-\lambda} \quad (1)$$

$$\frac{1}{1+\lambda^2}, \frac{\lambda}{\lambda^2+1} \quad (4) \quad \frac{\lambda}{\lambda^2+1}, \frac{1}{1+\lambda^2} \quad (3)$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{y(u)du}{(x-u)^r + a^r} = \frac{1}{x^r + b^r}, \quad 0 < a < b \quad \text{در معادله انتگرالی} \quad -12$$

$$\left(\int_0^{\infty} \frac{\cos \alpha x}{m^r + \alpha^r} d\alpha \right) e^{-mx} \quad \text{پاسخ } y(x) \text{ کدام است؟ (راهنمایی:}$$

$$y(x) = \frac{(b-a)\alpha}{b\pi[x^r + (b-a)^r]} \quad (۱) \quad y(x) = \frac{(b+a)\alpha}{b\pi[x^r + (b+a)^r]} \quad (۲)$$

$$y(x) = \frac{(a+b)\alpha}{b\pi[x^r + (a-b)^r]} \quad (۳) \quad y(x) = \frac{(a-b)\alpha}{b\pi[x^r + (a-b)^r]} \quad (۴)$$

$$f(x) = \ln(\cos(\frac{x}{r})) \quad , -\pi < x < \pi \quad \text{سری فوریه تابع } f(x) \text{ کدام است؟} \quad -13$$

$$-\ln 2 - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n+1} \cos nx \quad (۱) \quad -\ln 2 - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n} \cos nx \quad (۲)$$

$$-\ln 2 - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^r + 1} \cos nx \quad (۳) \quad -\ln 2 - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^r} \cos nx \quad (۴)$$

$$\mathcal{L} \left\{ \frac{1}{t} (1 - \cosh(at)) \right\} = \ln(1 - \frac{a^r}{s^r}) \quad \text{اگر آنگاه} \quad -14$$

$$\mathcal{L} \left\{ \frac{1}{t} (1 - \cos(\omega t)) \right\}$$

$$\ln(\frac{\omega^r}{s^r} - 1) \quad (۱) \quad \ln(1 - \frac{\omega^r}{s^r}) \quad (۲)$$

$$\ln(1 + \omega^r s^r) \quad (۳) \quad \ln(1 + \frac{\omega^r}{s^r}) \quad (۴)$$

برای جواب مساله ۱۵

$$u_{xx} = u_t \quad 0 \leq x \leq \pi, t \geq 0$$

$$u(0, t) = u(\pi, t) = 0$$

$$u(x, 0) = \sin x + \sin 3x \quad 0 < x < \pi$$

$$\text{مقدار } u(\frac{\pi}{2}, 0) \text{ کدام است؟}$$

$$e + e^{-r} \quad (۱)$$

$$e - e^{-r} \quad (۲)$$

$$\frac{e^{10} - 1}{e^9} \quad (۳)$$

$$\frac{e^{10} + 1}{e^9} \quad (۴)$$

-۱۶

کشش سیم از نظر نوع نیروهای واردہ به سیم چه نوع فرآیندی محسوب می‌شود؟

(۱) کششی

(۲) فشاری غیرمستقیم

-۱۷

برای ایجاد یک قوس با شعاع 20 سانتی‌متر، شعاع قالب خم چند سانتی‌متر باید باشد؟ (ضخامت ورق 1 میلی‌متر، $\sigma_y = 5000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$)

(۱) 10 (۲)

(۳) 15 (۴)

-۱۸

اهمیت استفاده از زائد (gutter) در فرآیند فورج برای چیست؟

(۱) کنترل جریان فلز

(۲) کاهش ضایعات

(۳) تأمین فشار لازم برای پر شدن قالب

(۴) کنترل جریان فلز و تأمین فشار لازم برای پر شدن قالب

-۱۹

نقطه ناپایداری پلاستیک در شکل‌دهی ماده‌ای که دارای رفتاری مطابق با معادله

$$\sigma = k \dot{\epsilon}^m \epsilon^n$$

$$\epsilon = \frac{n}{1+m} \quad (۱)$$

$$\epsilon = \frac{n+1}{m} \quad (۲)$$

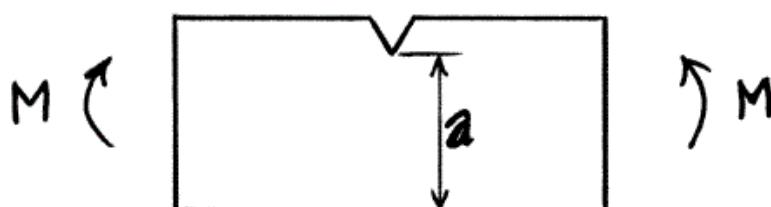
$$\epsilon = \frac{m}{1+n} \quad (۳)$$

$$\epsilon = \frac{1+m}{n} \quad (۴)$$

-۲۰

حداقل ممان خمی که باعث گسیختگی میله شیاردار ذیل می‌گردد چقدر

است؟ (تنش برشی تسلیم ماده را برابر با k فرض کنید)



$0.85ka^2$ (۱)

$0.69ka^2$ (۲)

$1/42ka^2$ (۳)

$1/25 ka^2$ (۴)

-۲۱

وضعیت کرنش در نقطه‌ای از یک ورق که تحت شرایط تنش صفحه‌ای قرار دارد

..... مطابق ذیل است. در این نقطه ضخامت تعییر نمی‌کند و بارگذاری

برقرار است.

(۱) برشی

(۲) پیچشی

(۳) برشی یا پیچشی

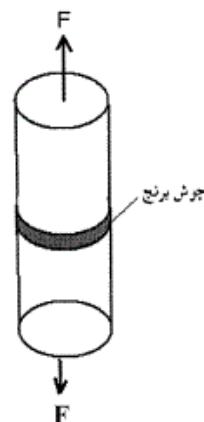
(۴) به صورت کرنش صفحه‌ای

$\epsilon_2 = -0.1$

$\epsilon_1 = 0.1$

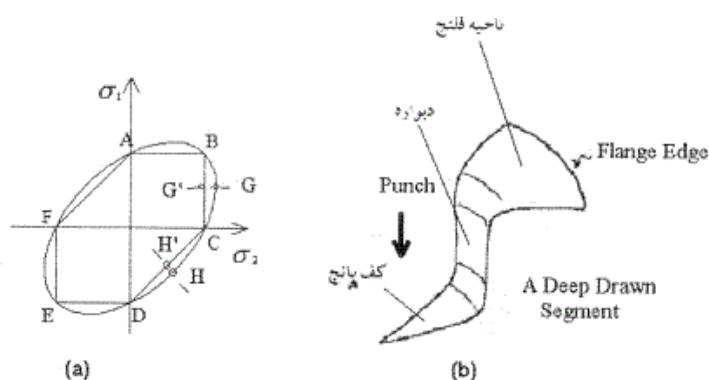
$\epsilon_2 = 0.1$

-۲۲- دو میله گرد فولادی زیر با سطح مقطع 2 in^2 و تنش تسلیم 100000 psi توسط جوش برج یکدیگر متصل شده‌اند. ضخامت جوش 2 in بوده و کیفیت آن به نحوی است که می‌توان از هر گونه شکست در محل اتصال صرف نظر کرد. اگر تنش تسلیم ماده پر کننده جوش 10000 psi باشد، کدام گزینه صحیح است؟



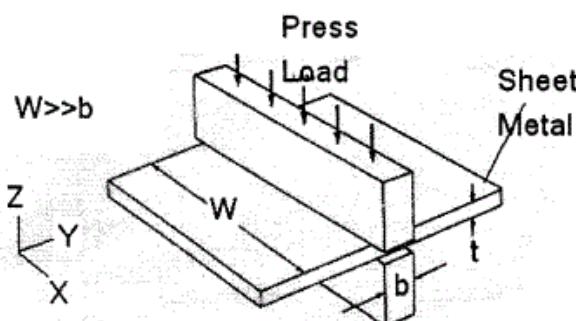
- ۱) نیروی محوری $F = 2000 \text{ lb}$ باعث تسلیم ماده جوش می‌گردد.
- ۲) با افزایش ضخامت جوش، نیروی محوری کمتری باعث تسلیم ماده جوش می‌گردد.
- ۳) نیروی محوری F که باعث تسلیم ماده جوش می‌گردد مستقل از ضخامت جوش می‌باشد.
- ۴) همه گزینه‌های فوق نادرست می‌باشند.

-۲۳- شکل (a) معیار تسلیم در شرایط Stress Plane Isotropic نشان می‌دهد. در ارتباط با فرآیند کشش عمیق قطعه فنجان شکل (b) کدام گزینه صحیح است؟



- ۱) نقطه H حالت تنش را روی دیواره نمایش می‌دهد.
- ۲) نقطه H حالت تنش را روی فلنچ نمایش می‌دهد.
- ۳) نقطه G حالت تنش را روی کف پانچ نمایش می‌دهد.
- ۴) نقطه G حالت تنش را روی فلنچ نمایش می‌دهد.

-۲۴ ورق فولادی زیر با ضخامت t و عرض W توسط یک تیغه پرس با عرض b فشرده می‌گردد. ضخامت ورق کم و W بسیار بزرگتر از b می‌باشد. با صرف نظر از اصطکاک بین تیغه پرس و ورق کدام گزینه صحیح‌تر می‌باشد؟



۱) تغییر شکل انجام گرفته در زیر پرس سه بعدی است و تغییر طول در راستاهای X و Y یکسان می‌باشد.

۲) تغییر شکل انجام گرفته در زیر پرس سه بعدی است و تغییر طول در راستاهای X و Y لزوماً یکسان نمی‌باشد.

۳) تغییر شکل انجام گرفته در زیر پرس به صورت کرنش صفحه‌ای می‌باشد بطوری که W ثابت می‌ماند. علت این امر را می‌توان مقاومت مواد در همسایگی ناحیه زیر پرس در جهت X دانست.

۴) همه گزینه‌های فوق نادرست می‌باشند.

-۲۵ یک ورق فلزی با ضخامت t به دور یک لوله با شعاع R خم گردیده و سپس رها می‌گردد. ورق دارای مدول الاستیسیته E و تنش تسليم Y است. رفتار ماده بصورت الاستیک پلاستیک است. در چه شرایطی پس از رهاسازی بازگشت فنری ورق کاهش بیشتری پیدا می‌کند؟

۱) اگر R و t بزرگ‌تر گرددند.

۲) اگر E و Y هر دو افزایش یابند.

۳) اگر ورق را در حالت کشش به دور لوله خم کنیم.

۴) میزان کاهش بازگشت فنری در هر سه حالت یکسان است.

-۲۶ در روش تحلیل قاچی معادله دیفرانسیل زیر حاکم است:

$$td\sigma_x + [\sigma_x + P(1+B)]dt = 0, \quad B = \mu \cot \alpha$$

تحت کدام شرط این روش همان روش کار ایده‌آل خواهد بود؟

(P فشار حدیده در امتداد قائم بر قطعه، α نیم زاویه حدیده، t ضخامت و μ ضریب اصطکاک می‌باشد).

$$(1) \quad P = 0$$

$$(2) \quad \alpha = \frac{\pi}{4} \quad (3) \quad \sigma_x = P$$

-۲۷ با توجه به رابطه حداکثر کرنش ممکن در نتیجه عملیات کشش $\epsilon^* = \eta(1+n)$ از لحاظ نظری حداکثر مقدار کاهش سطح مقطع تقریباً بیش از چند درصد می‌باشد؟ (n نمای کرنش سختی و η بازده می‌باشد).

$$(1) \quad 40 \quad (2) \quad 30$$

$$(3) \quad 50 \quad (4) \quad 60$$

-۲۸- اگر در روش تحلیل قاچی در فصل مشترک اصطکاک چسبنده حاکم، μ ضریب فشار قائم باشد، تنش برشی
اصطکاک و P
.....

۱) کوچکتر از مقدار μP می‌باشد.

۲) مساوی با استحکام برشی ساده K می‌باشد.

۳) بزرگتر از مقدار μK می‌باشد.

۴) هیچ ارتباطی با استحکام برشی ساده K و μP ندارد.

-۲۹- در عملیات نورد ورق، با ضریب اصطکاک بین ورق و غلتک‌ها می‌توان به ضخامت‌های کمتری دست یافت ولی میزان کاهش ضخامت در هر مرحله می‌یابد.

۱) کاهش-کاهش

۳) کاهش-افزایش

-۳۰- در عملیات کشش سیم (wire drawing) با استفاده از روش کار ایده‌آل، اگر رفتار کار سختی فلز مطابق معادله $swift = \frac{1}{2} \ln \frac{A_0}{A}$ باشد، راندمان عملیات

$$r = \frac{A_0 - A}{A_0}$$

۱) 75°

۳) 63°

-۳۱- در رابطه با شکل میدان خطوط لغزش (α, β) در شرایط مرزی، کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

۱) خطوط α, β سطوح آزاد را تحت زاویه 45° قطع می‌کنند.

۲) خطوط α, β در تمام سطوح مرزی برهم عمود می‌باشند.

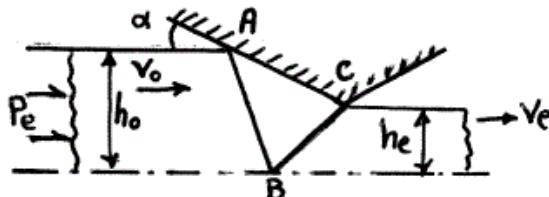
۳) خطوط α, β سطوح تماس با اصطکاک چسبنده را تحت زاویه 45° قطع می‌کنند.

۴) خطوط α, β سطوح تماس بدون اصطکاک را تحت زاویه 45° قطع می‌کنند.

-۳۲- در فرآیند اکستروژن کرنش صفحه‌ای بدون اصطکاک مطابق شکل زیر اگر طول سطوح ناپیوستگی، $\overline{AB} = \overline{BC} = h_0$ بوده و هر دو ناپیوستگی سرعت

$$V_{AB} = V_{BC} = \sqrt{2} V_0$$

است؟ (P_e فشار لازم و k استحکام برشی ماده می‌باشد).



۲) $\sqrt{2}$

۴) $1 + \sqrt{2}$

۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۳) $2\sqrt{2}$

-۳۳

کدام یک از موارد ذیل صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) آلیاژهای مس را نمی‌توان به فولاد جوش داد.
- ۲) آلیاژهای مس را می‌توان به آلیاژهای پایه نیکل جوش داد.
- ۳) برنزها را می‌توان در سیستم‌های سایش فلز بر فلز استفاده کرد.
- ۴) آلیاژهای مس در کاربردهای دریابی جایی که مقاومت در برابر آب دریا مورد نیاز است مناسب هستند.

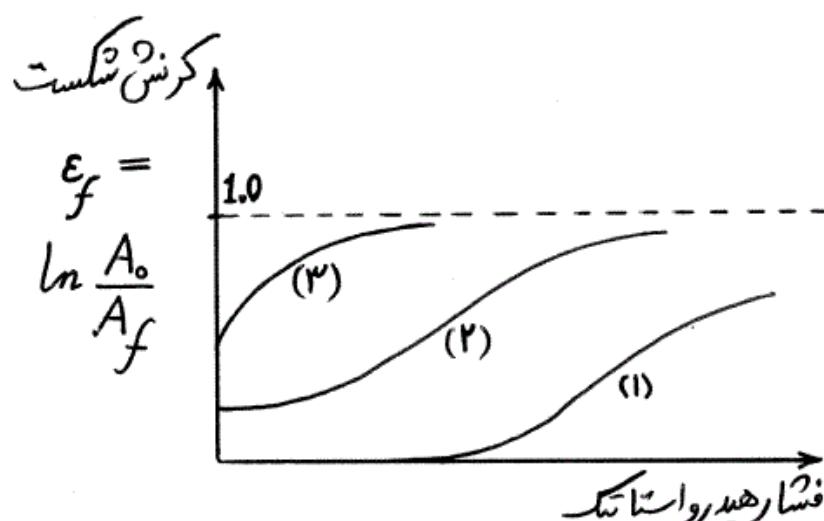
-۳۴

درصد پرلیت در فولاد ساده کربنی با $35/3\%$ درصد کردن که به آرامی سرد شده است چند درصد است؟

- (۱) ۴۲ (۲)
- (۳) ۶۵ (۴)

-۳۵

با توجه به نمودار زیر، منحنی‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام مواد می‌باشند؟



-۳۶

- ۱) چدن-مس-فولاد کربنی
- ۲) مس-چدن-فولاد کربنی
- ۳) فولاد کربنی-چدن-مس
- ۴) چدن-فولاد کربنی-مس

رابطه تنش-کرنش برای جنس یک ورق $\sigma = K\varepsilon^n$ می‌باشد. مقدار کرنش گلویی شدگی ورق (Localized necking) کدام است؟ t ضخامت و w پهنای ورق می‌باشد و $w >> t$

$$\varepsilon = n \quad (1)$$

$$\varepsilon = \frac{n}{2} \quad (2)$$

$$\varepsilon = 4n \quad (3)$$

-۳۷

در مورد مکانیزم تغییر شکل دو ماده فلزی A و B در دمای محیط کدام گزینه صحیح می‌باشد؟ (اندازه دانه A، ۱۵ میکرومتر و اندازه دانه B، ۱۵ نانومتر می‌باشد).

- ۱) در (A) لغزش صفحات اتمی و در (B) لغزش مرزدانه‌ها اتفاق می‌افتد.
- ۲) در (A) لغزش صفحات اتمی و در (B) لغزش صفحات اتمی اتفاق می‌افتد.
- ۳) در (A) لغزش مرزدانه‌ها و در (B) لغزش مرزدانه‌ها اتفاق می‌افتد.
- ۴) در (A) لغزش صفحات اتمی و در (B) نفوذ اتم‌ها و جای خالی‌ها اتفاق می‌افتد.

- ۴۸- مهم ترین عارضه خوردگی در پیل های اختلاف دمشی کدام است؟
 ۱) خوردگی بسیار سریع قطعه ۲) خوردگی در کل سطح قطعه
 ۳) حفره دار شدن ۴) هیچ کدام
- ۴۹- وجود ناخالصی ها باعث و اضافه کردن عنصر آلیاژی باعث
 تنش برشی بحرانی لغزش در فلزات می شود.
 ۱) کاهش - کاهش ۲) کاهش - افزایش
 ۳) افزایش - کاهش ۴) افزایش - افزایش
- ۵۰- فلزات با SFE کمتر، کار سخت شده و موقع آنیل کردن، دو
 (SFE: Stacking faults energy)
- ۱) کندتر - سخت تر ۲) کندتر - راحت تر
 ۳) سریع تر - سخت تر ۴) سریع تر - راحت تر
- ۵۱- در مواد سوپرپلاستیک ضریب حساسیت به نرخ کرنش (m) و اندازه
 دانه در محدوده می باشد.
- ۱) کم - ۱-۱۰ میکرون ۲) کم - تک کریستال
 ۳) زیاد - ۱-۱۰ میکرون ۴) زیاد - تک کریستال
- ۵۲- مزیت کاربرد عملیات ترمومکانیکی برای فولاد مقاوم کم آلیاژ و تأثیر آن بر
 خواص مکانیکی چیست؟
 ۱) یکنواختی ریز ساختار و بھبود شکل پذیری و کاهش استحکام
 ۲) ریز نمودن دانه ها و کنترل ساختار و بھبود استحکام و چقمرمگی شکست فولاد
 ۳) صرفه جویی در هزینه ها، افزایش استحکام و کاهش چقمرمگی شکست
 ۴) تلفیق فرآیند شکل دهی و حرارتی که باعث بھبود نرمی و مقاومت فولاد می شود.
- ۵۳- مزیت های فرایند آهنگری نسبت به ریخته گری و چگونگی تغییر خواص فولاد
 کدامند؟
 ۱) سهولت روش تولید، هزینه کم و خواص مکانیکی خوب
 ۲) امکان تولید قطعات پیچیده با خواص خوب و قیمت اقتصادی
 ۳) هزینه کم تولید و تیراز بالا با نرمی و خواص مکانیکی خوب
 ۴) ساختار منسجم و یکنواخت و بھبود خواص مکانیکی و مقاومت در مقابل رشد ترک
- ۵۴- راه های بھبود استحکام و چقمرمگی شکست فولادها برای کاربردهای حساس
 همچون لوله توپ چیست؟
 ۱) ذوب در کوره های قوس و کنترل ترکیب و ساختار و شکل دهی داغ فولاد
 ۲) تصفیه ثانویه و کاهش گازها و ناخالصی ها و فرایند ترمومکانیکی فولاد
 ۳) شمش ریزی، آهنگری مکرر داغ فولاد
 ۴) ریخته گری و آهنگری باز داغ فولاد
- ۵۵- مزیت روش تولید فولاد در ریخته گری مداوم نسبت به شمش ریزی سنتی
 چیست؟
 ۱) ساختار یکنواخت و دانه های ریزتر و ضایعات کمتر تولید
 ۲) راندمان خوب، دانه های درشت و ستونی و نرمی خوب
 ۳) جدایش کاربیدها و سختی و استحکام بالاتر فولاد
 ۴) دانه های دندربیتی و ستونی و بهره مواد خوب