

334

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



صبح جمعه

۹۱/۱۲/۱۸

دفترچه شماره ۱



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

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

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۲

رشته‌ی
مهندسی مکانیک - ساخت و تولید (کد ۲۳۲۱)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات مهندسی، آنالیز شکل‌دهی، متالورژی در تولید)	۴۵	۱	۴۵

اسفندماه سال ۱۳۹۱

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱- برای تابع مختلط $f(z) = \sin z$ ، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) $|\sin z| = |\sin x|$ (۲) $|\sin x| \leq |\sin z| \leq 1$

(۳) $|\sin z|^2 = \sin^2 x + (\sinh y)^2$ (۴) $\sin^2 x + (\sinh y)^2 < |\sin z|^2 < \sin^2 x + (\cosh y)^2$

۲- اگر سری فوریه مثلثاتی تابع زیر را بنویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\pi}{2} + x, & -\pi \leq x < 0 \\ \frac{\pi}{2} - x, & 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$$

آنگاه مقادیر سری‌های عددی $A = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}$ و $B = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(2n-1)^2}$ ، کدام است؟

(۱) $A = \frac{\pi^2}{16}, B = \frac{\pi^2}{32}$ (۲) $A = \frac{\pi^2}{8}, B = \frac{\pi^2}{32}$

(۳) $A = \frac{\pi^2}{8}, B = \frac{\pi^2}{16}$ (۴) $A = \frac{\pi^2}{4}, B = \frac{\pi^2}{16}$

۳- تبدیل $w = \sinh z$ نیمه نوار $|y| \leq \frac{\pi}{2}, x \geq 0$ از صفحه z را به کدام ناحیه از صفحه w می‌نگارد؟

(۱) نیمه نوار $|y| \leq \frac{\pi}{2}, x \leq 0$ (۲) اجتماع ربع‌های اول و دوم صفحه w

(۳) اجتماع ربع‌های دوم و سوم صفحه w (۴) اجتماع ربع‌های اول و چهارم صفحه w

۴- در مسئله مقدار اولیه - مرزی

$$\begin{cases} u_t - a^2 u_{xx} = f(x, t), & 0 < x < L, t > 0 \\ u(0, t) = 0, u_x(L, t) = 0, u(x, 0) = \phi(x) \end{cases}$$

که در آن $\phi(x)$ و $f(x, t)$ توابع پیوسته و تکه‌ای هموار مفروض هستند. دنباله توابع پایه متعامد مورد نیاز بسط فوریه، کدام است؟

(۱) $\left\{ \sin \frac{K\pi x}{L} \right\}$ (۲) $\left\{ \sin \frac{K\pi x}{2L} \right\}$

(۳) $\left\{ \sin \frac{(2K-1)\pi}{2L} x \right\}$ (۴) وجود ندارد.

۵- برای تابع مختلط $f(z) = \cos z$ ، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

$$(۱) \quad |\cos z| = |\cos x| \quad (۲) \quad |\cos x| \leq |\cos z| \leq ۱$$

$$(۳) \quad |\cos z|^2 = \cos^2 x + (\cosh y)^2 \quad (۴) \quad |\cos z|^2 = \cos^2 x + (\sinh y)^2$$

۶- در مورد تابع مختلط $f(z) = \cosh z$ ، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

$$(۱) \quad |\sinh x| \leq |\cosh z| \leq \cosh x$$

$$(۲) \quad |\cosh z|^2 = (\cosh x)^2 + \cos^2 y$$

$$(۳) \quad \text{تنها صفرهای این تابع (تنها ریشه‌های آن) عبارت اند از } z_k = (2K + \frac{1}{2})\pi i$$

$$(۴) \quad \text{این تابع صفر ندارد (ریشه ندارد)}$$

۷- تبدیل لاپلاس $U(x, s)$ جواب کراندار مسئله مقدار اولیه - مرزی:

$$\begin{cases} u_{tt} - a^2 u_{xx} = -e^{-t}, \quad \forall x > 0, \quad \forall t > 0 \\ u(x, 0) = 0, \quad u_t(x, 0) = 0, \quad \forall x > 0 \\ u(0, t) = \mu(t), \quad \forall t > 0 \end{cases}$$

کدام است؟

$$(۱) \quad \left[\mathcal{L}\{\mu(t)\} + \frac{1}{s^2} - \frac{1}{s} + \frac{1}{s+1} \right] e^{\frac{-x}{a}s} - \frac{1}{s^2} + \frac{1}{s} - \frac{1}{s+1}$$

$$(۲) \quad \left[\mathcal{L}\{\mu(t)\} - \frac{1}{s} + \frac{1}{s+1} \right] e^{\frac{-x}{a}s} + \frac{1}{s} - \frac{1}{s+1}$$

$$(۳) \quad \left[\mathcal{L}\{\mu(t)\} + \frac{1}{s^2} + \frac{1}{s+1} \right] e^{\frac{-x}{a}s} - \frac{1}{s^2} - \frac{1}{s+1}$$

$$(۴) \quad \left[\mathcal{L}\{\mu(t)\} + \frac{1}{s+1} \right] e^{\frac{-x}{a}s} - \frac{1}{s+1}$$

۸- فرض کنیم $a_1 = b$, $a_2 = bc$, $a_3 = b^2 c$, $a_4 = b^3 c^2$, ..., $a_{2n+1} = b(bc)^n$, $a_{2n} = (bc)^n$... به طوری که

$$S(z) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k z^k \quad \text{با } (a_0 = 1) \text{ به عنوان یک تابع تحلیلی، کدام است؟}$$

$$(۱) \quad |z| < \frac{1}{\sqrt{bc}} \quad (۲) \quad |z| < \frac{1}{\sqrt{c}}$$

$$(۳) \quad |z| < \frac{1}{\sqrt{b}} \quad (۴) \quad \text{تمام صفحه } z \text{ است.}$$

۹- سری فوریه مثلثاتی تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\pi}{2} - x, & 0 \leq x \leq \pi \\ x - \frac{3\pi}{2}, & \pi < x \leq 2\pi \end{cases}$ کدام است؟

(۱) $\sum_{K=1}^{\infty} \frac{4}{\pi^2 (2K-1)^2} \cos(2K-1)x$

(۲) $\sum_{K=1}^{\infty} \frac{4}{\pi (2K-1)} \cos(2K-1)x$

(۳) $\sum_{K=1}^{\infty} \frac{2}{\pi (2K-1)^2} \cos(2K-1)x$

(۴) $\sum_{K=1}^{\infty} \frac{4}{\pi (2K-1)^2} \cos(2K-1)x$

۱۰- با انتگرال گیری از تابع e^{-z^2} روی مرز پیرامون مستطیل $|x| \leq a$ و $0 \leq y \leq b$ در جهت مثلثاتی و سپس میل دادن a به بی نهایت، تعیین کنید که مقدار $\int_0^{\infty} e^{-x^2} \cos(2bx) dx$ کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{\pi}}{2} e^{-b^2}$

(۲) $\frac{\sqrt{\pi}}{2} e^{-\frac{1}{2}b^2}$

(۳) $\frac{\sqrt{\pi}}{2} e^{b^2}$

(۴) $\frac{\sqrt{\pi}}{2} e^{\frac{1}{2}b^2}$

۱۱- ناحیه بین نیم محور x مثبت و نیمساز ربع اول صفحه xy در اثر تبدیل $W = \frac{z^4 + i}{iz^4 + 1}$ به کدام ناحیه از صفحه W نگاشته می شود؟

(۱) نیمه بالایی صفحه W

(۲) نیمه پایینی صفحه W

(۳) داخل دایره واحد

(۴) خارج دایره واحد

۱۲- فرض کنیم:

$$\begin{cases} u_{tt} - a^2 u_{xx} = 0, & 0 < x < L, t > 0 \\ u(x, 0) = f(x) = \frac{L}{\gamma} - \left| x - \frac{L}{\gamma} \right|, & u_t(x, 0) = x(L-x), & 0 \leq x \leq L \\ u(0, t) = 0 = u(L, t) \end{cases}$$

در این صورت مقدار $u\left(\frac{L}{\gamma}, \frac{3L}{2a}\right)$ کدام است؟

(۱) $-\frac{11L^3}{96a}$

(۲) $-\frac{11L^3}{192a}$

(۳) $\frac{11L^3}{192a}$

(۴) $\frac{11L^3}{96a}$

۱۳- با انتگرال گیری از تابع مناسب روی کرانه مستطیل $|x| < R$ و $0 < y < 2\pi$ در جهت مثبت و به کار بردن قضیه مانده، و

سرانجام میل دادن R به بی نهایت، مقدار انتگرال $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{e^{ax}}{1+e^x} dx$ ، $0 < a < 1$ ثابت، کدام خواهد بود؟

(۲) $\frac{\pi}{\cos \pi a}$

(۴) واگراست.

(۱) $\frac{\pi}{\sin \pi a}$

(۳) $\frac{e^a}{\sin \pi a}$

۱۴- برای مسئله مقدار اولیه مرزی: $u_{tt} - a^2 u_{xx} = 0$, $0 < x < L$, $t > 0$

$$u_t(x, 0) = 0, u(x, 0) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq \frac{L}{2} \\ L-x, & \frac{L}{2} < x \leq L \end{cases} \quad (\text{موضع اولیه})$$

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

موج یک بعدی بر قطعه خط $0 \leq x \leq L$ مقدار $u(\frac{L}{2}, \frac{nL}{a})$ در نقطه $x = \frac{L}{2}$ و $t = \frac{nL}{a}$ ، کدام است؟ (n عدد صحیح نامفی)

(۲) $(-1)^n \frac{L}{2a}$

(۴) $(-1)^{n-1} \frac{L}{2}$

(۱) $\frac{La}{2}$

(۳) $(-1)^n \frac{L}{2}$

۱۵- توابع ویژه (eigen functions) مسئله مقدار مرزی زیر کدام است؟

$$y''(x) - 2y'(x) + \lambda y(x) = 0 \quad 0 \leq x \leq \pi$$

$$y(0) = y(\pi) = 0$$

(۲) $\varphi_n(x) = e^x \sin nx$; $n = 1, 2, \dots$

(۴) $\varphi_{n,m}(x) = \sinh mx \sin nx$; $n, m = 1, 2, \dots$

(۱) $\varphi_n(x) = e^x \cos nx$; $n = 1, 2, \dots$

(۳) $\varphi_n(x) = \sinh \sin nx$; $n = 1, 2, \dots$

۱۶- مقدار انتگرال $\int_0^{\infty} \frac{(Lnx)^2}{1+x^2} dx$ (با انتخاب مرز مناسب)، کدام است؟

(۲) $\frac{\pi^2}{8}$

(۱) $\frac{\pi^2}{16}$

(۳) $\frac{\pi^2}{4}$

(۴) همگرا نیست (بینهایت می شود)

۱۷- در مورد خود الحاق (self Adjoint) بودن معادله دیفرانسیل $x^2 y'' + xy' + (x^2 - n^2)y = 0$ کدام عبارت درست است؟
 (۱) خود الحاق است.
 (۲) برای $n = 0$ خود الحاق است.

(۳) با ضرب در $\frac{1}{x}$ خود الحاق می شود.
 (۴) با ضرب در $\frac{1}{x^2}$ خود الحاق می شود.

۱۸- ثابت های $a > 0$ و $b > 0$ و $-1 < \gamma < 1$ مفروض اند. اگر $\int_0^\infty \frac{x^\gamma}{(x+a)(x+b)} dx = \frac{\pi}{\sin(\pi\gamma)} \left(\frac{b^\gamma - a^\gamma}{b-a} \right)$ ، آنگاه

مقدار انتگرال $\int_0^\infty \frac{x^\beta}{(x+a)^2} dx$ و $(-1 < \beta < 1)$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{\pi\beta}{\sin(\pi\beta)}$ (۲) $\frac{a\beta}{\sin(\pi\beta)} a^\beta$

(۳) $\frac{\pi\beta a^{\beta-1}}{\sin(\pi\beta)}$ (۴) $\frac{\pi\beta}{\sin(\pi\beta)} a^{\beta-1}$

۱۹- اگر بسط سری فوریه سینوسی تابع $f(x) = x(\pi - x)$ ، $0 \leq x \leq \pi$ به صورت زیر باشد:

$$x(\pi - x) = \frac{8}{\pi} \left(\frac{\sin x}{1^3} + \frac{\sin 3x}{3^3} + \frac{\sin 5x}{5^3} + \dots \right)$$

آنگاه مقدار سری عددی

$\frac{1}{1^3} + \frac{1}{3^3} - \frac{1}{5^3} - \frac{1}{7^3} + \frac{1}{9^3} + \frac{1}{11^3} - \dots$ کدام است؟

(۱) $3\pi^3 \frac{\sqrt{2}}{128}$ (۲) $3\pi^3 \frac{\sqrt{2}}{64}$

(۳) $3\pi^3 \frac{\sqrt{2}}{32}$ (۴) $3\pi^3 \frac{\sqrt{2}}{256}$

۲۰- سری فوریه تابع متناوب $f(x)$ با دوره تناوب ۲، $f(x+2) = f(x)$ به صورت ترکیب خطی کدام یک از خانواده توابع زیر است؟

(۱) $\left\{ \frac{1}{2}, \cos x, \sin x \right\}$ (۲) $\left\{ \frac{1}{2}, \cos(n\pi x), \sin(n\pi x), \forall n = 1, 2, 3, \dots \right\}$

(۳) $\left\{ \frac{1}{2}, \cos x, \sin nx, \forall n = 1, 2, 3, \dots \right\}$ (۴) $\left\{ \frac{1}{2}, \cos\left(\frac{n\pi x}{2}\right), \sin\left(\frac{n\pi x}{2}\right), \forall n = 1, 2, 3, \dots \right\}$

۲۱- در مسئله مقدار اولیه - مرزی

$$\begin{cases} u_t - a^2 u_{xx} = f(x, t) & , \quad 0 < x < L, t > 0 \\ u_x(0, t) = 0, u(L, t) = 0 & , \quad u(x, 0) = \phi(x) \end{cases}$$

که در آن $\phi(x)$ و $f(x, t)$ توابع پیوسته و تکه‌ای هموار مفروضی هستند، دنباله توابع پایه متعامد مورد نیاز بسط فوریه کدام است؟

$$\left\{ \cos \frac{k \pi x}{2L} \right\} \quad (1)$$

$$\left\{ \cos \frac{k \pi x}{L} \right\} \quad (2)$$

$$\left\{ \cos \frac{(2k-1) \pi x}{2L} \right\} \quad (3)$$

(4) وجود ندارد.

۲۲- در آزمایش کشش نمونه مستطیل ورق، واژه‌های **Localized Necking** و **Diffuse Necking** بسیار مصطلح می‌باشند. در این رابطه کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح‌تر می‌باشند؟

(1) **Diffuse Necking** به آغاز گلوئی شدن عرضی (باریک شدن) در وسط نمونه کشش گفته می‌شود و این در زمانی است، که تنش به نقطه **UTS** می‌رسد.

(2) **Localized Necking** به آغاز گلوئی شدن ضخامتی (نازک شدن) در نقطه‌ای از نمونه کشش گفته می‌شود و این در زمانی است، که تنش به نقطه **UTS** می‌رسد.

(3) **Diffuse Necking** به آغاز گلوئی شدن ضخامتی (نازک شدن) در نقطه‌ای از نمونه کشش گفته می‌شود و این در زمانی است، که تنش به نقطه **UTS** می‌رسد.

(4) **Localized Necking** و **Diffuse Necking** ربطی به تنش **UTS** ندارند.

۲۳- در مبحث اصطکاک در فرآیندهای شکل دادن، (**Ploughing**) به چه مفهوم است؟

(1) انتقال ماده از قطعه به ابزار، ناشی از روغن کاری ناکافی

(2) قلمه کن شدن ماده از سطح قطعه

(3) کندگی ناشی از جوشکاری سرد موضعی بین ابزار و قطعه

(4) نفوذ ناهمواری‌های سطح سخت‌تر، به سطح نرم‌تر و جابه‌جایی حجمی از فلز

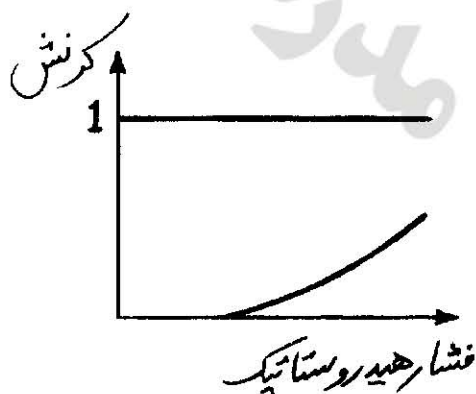
۲۴- اگر نمودار روبه‌رو، مربوط به نمونه‌ای باشد که تحت آزمایش کشش به همراه فشار هیدروستاتیک قرار گرفته است، جنس نمونه چیست؟

(1) آلومینیم

(2) تنگستن

(3) فولاد

(4) مس



- ۲۵- افزایش آهنگ کرنش چه تأثیری در فلزکاری دارد؟
 (۱) افزایش تنش جریان (۲) افزایش شکل پذیری (۳) کاهش اتلاف گرما (۴) کاهش دمای قطعه
- ۲۶- بیشترین افزایش ضخامت، در کدام قسمت از لیوانی که با فرآیند کشش عمیق ساخته شده است، مشاهده می شود؟
 (۱) بدنه لیوان (۲) شعاع خم پایین لیوان (۳) کف لیوان (۴) لبه فوقانی لیوان
- ۲۷- پدیده پوشینگر چیست و علت آن، کدام است؟
 (۱) تفاوت در تنش تسلیم، تجمع نابه جایی ها در پشت مرز دانه ها
 (۲) تفاوت در تنش تسلیم، در فشار و کشش پلاستیک متوالی، سهولت در بازگشت نابه جایی های تجمع شده
 (۳) رفتار انیزوتروپیک فلز، جهات کریستالی متفاوت
 (۴) همان رفتار غیر الاستیک فلز است، تخلخل و وجود نابه جایی ها در ماده
- ۲۸- شرط ورود ورق به زیر غلتک در فرایند نورد، کدام است؟
 (۱) اصطکاک وجود نداشته باشد. (۲) سطح غلتک زیر می باشد.
 (۳) ضریب اصطکاک کوچک تر از زاویه گاز باشد. (۴) ضریب اصطکاک بزرگ تر از زاویه گاز باشد.
- ۲۹- کشش سیم از قطر ۶ میلی متر به ۱/۵ میلی متر در شرایط ایده آل، در چند مرحله عبور از حدیده امکان پذیر است؟
 (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲
- ۳۰- در رابطه با روش های محاسباتی، گزینه صحیح تر کدام است؟
 (۱) روش Slab Method (یا روش قاچی)، فقط برای مسائل تنش صفحه ای مناسب است.
 (۲) روش Upper Bound (یا کرانه بالا)، بر پایه یک میدان تنش بنا شده است.
 (۳) روش Slip Lines (یا خطوط لغزش)، فقط برای مسائل کرنش صفحه ای مناسب است.
 (۴) روش Slip Lines (یا خطوط لغزش)، برای مسائل کرنش صفحه ای و تقارن محوری مناسب است.
- ۳۱- در رابطه با بازگشت فنری در خم کاری نوار ورق فلزی، گزینه صحیح تر کدام است؟
 (۱) با افزایش کشش طولی در نوار، بازگشت فنری افزایش می یابد.
 (۲) با افزایش تنش سیلان، بازگشت فنری افزایش می یابد.
 (۳) با افزایش مدول الاستیسیته، بازگشت فنری افزایش می یابد.
 (۴) هیچ کدام
- ۳۲- اگر برای فرآیند شکل دهی، از تنش میانگین شکل دادن با استفاده از کار تغییر شکل مومسان استفاده شود، کدام روش تحلیلی به کار گرفته شده است؟
 (۱) راه حل های حد بالایی و پایینی (۲) روش انرژی تغییر شکل یک نواخت
 (۳) روش اصلی (۴) نظریه میدان خط لغزش
- ۳۳- مقدار کار خنثی در یک فرآیند دو مرحله ای یک میله با سطح مقطع مربع و ابعاد $10\text{ mm} \times 10\text{ mm} \times 100\text{ mm}$ چقدر است؟ در مرحله اول فرآیند، کشش تک محوره وارد شده و طول میله به 110 mm افزایش می یابد. در مرحله دوم، فشار تک محوره وارد شده و طول میله به 105 mm می رسد. فرض کنید که ماده از قانون هلمون $\sigma = 500 \varepsilon^{0.25} \text{ (MPa)}$ پیروی کند و از اصطکاک صرف نظر شود.
 (۱) 263 Nm (۲) 156 Nm (۳) 92 Nm (۴) 355 Nm
- ۳۴- فولاد D2، کدام است؟
 (۱) فولاد ابزار کم آلیاژ با کاربرد خاص (۲) فولاد ابزار مقاوم در برابر شوک
 (۳) فولاد ابزار کار سرد پر کروم و پر کربن (۴) فولاد ابزار تندبر
- ۳۵- با افزایش درصد کربن در فولاد، سختی، شکل پذیری و سفتی، به ترتیب چگونه تغییر می کنند؟
 (۱) افزایش، افزایش، کاهش (۲) کاهش، افزایش، کاهش (۳) افزایش، کاهش، کاهش (۴) کاهش، کاهش، افزایش

- ۳۶- با کدام مورد، می توان استحکام همراه با چقرمگی و مقاومت در مقابل شکست فولاد را بهبود بخشید؟
- (۱) افزایش سختی و استحکام با عملیات حرارتی و تحول مارتنزیتی
 - (۲) افزایش مقدار کربن آلیاژ و کار سرد و کار سختی
 - (۳) افزایش عناصر آلیاژی و درشت نمودن دانه های بلوری
 - (۴) کاهش ناخالصی ها و ریز نمودن دانه های بلوری
- ۳۷- شباهت فاز پرلیت و مارتنزیت تمپر شده، کدام است؟
- (۱) هر دو، از فریت + سمنتیت تشکیل شده اند.
 - (۲) هر دو، محصول سرد کردن تعادلی می باشند.
 - (۳) هر دو، محصول واکنش یوتکتوئید می باشند.
 - (۴) هر دو، ساختار bcc دارند.
- ۳۸- دو ساچمه فلزی سخت و مشابه را از ارتفاع h بر روی صفحات فلزی A و B پرتاب می کنیم. اگر ارتفاع برگشت ساچمه ها به ترتیب $\frac{h}{5}$ و $\frac{h}{2}$ باشد، گزینه صحیح کدام است؟
- (۱) تنش تسلیم A بیش تر از B است.
 - (۲) چقرمگی B بیش تر از A است.
 - (۳) چقرمگی A بیش تر از B است.
 - (۴) تنش تسلیم B بیش تر از A است.
- ۳۹- برای تولید قطعات فلزی کلاس A از نظر ایمنی در خودرو، مانند قطعات فرمان خودرو، سیستم های ترمز و محورهای چرخ ها، کدام روش توصیه می شود؟
- (۱) فورج یا فورج دقیق با حداقل عملیات ماشین کاری و حداقل روش های حرارتی
 - (۲) اتصال قطعات مستحکم از طریق جوش کاری
 - (۳) تولید قطعات دقیق از طریق ماشین کاری
 - (۴) ریخته گری یا ریخته گری دقیق
- ۴۰- کدام یک از موارد زیر، از مراحل شکست نرم نمی باشد؟
- (۱) به هم پیوستن حفره ها و تشکیل ترک
 - (۲) تجمع نابه جایی ها در مرز بین دانه ها و ایجاد ترک
 - (۳) تشکیل گلویی و ایجاد حفره در این منطقه
 - (۴) شکست قطعه به صورت مخروط و فنتجان
- ۴۱- کدام یک از موارد زیر، در مورد سخت کاری القائی درست نیست؟
- (۱) هرچه فرکانس جریان کم تر باشد، عمق نفوذ جریان و بنابراین ضخامت پوسته سخت شده، کم تر خواهد بود.
 - (۲) حرارت دادن به کمک یک سیم پیچ هادی، که از آن جریان متناوب با فرکانس زیاد عبور می کند.
 - (۳) سختی و ضخامت پوسته آستنیته شده، بستگی به فرکانس جریان دارد.
 - (۴) مدت زمان بسیار کوتاه در حدود چند ثانیه دارد.
- ۴۲- کدام یک از موارد زیر در مورد آستمپرینگ درست، نیست؟
- (۱) مقاومت به ضربه برخی فولادها در مقایسه با فولاد کوپینگ و تمپر شده بهتر می شود.
 - (۲) اعوجاج در مواد، نسبت به حالت کوپینگ شده کم تر می شود.
 - (۳) این فرآیند را می توان برای تمام فولادها به کار برد.
 - (۴) در این روش نیاز به حمام نمک مذاب می باشد.
- ۴۳- تفاوت اصلی تحول فاز مارتنزیت با دیگر فازها در فولاد کدام است؟
- (۱) تحول مارتنزیتی از نوع نفوذی است.
 - (۲) تحول مارتنزیتی از نوع جابه جایی است.
 - (۳) مارتنزیت آمورف است.
 - (۴) مارتنزیت قابل تبدیل نیست.

- ۴۴- پی‌سختی است و آن را به تأخیر انداخت.
- (۱) ایجاد رسوب در زمینه فلز پایه با گذشت زمان - با نگهداری قطعه در دمای پایین می‌توان
- (۲) کم شدن سختی با گذشت زمان - با اضافه کردن عناصر آلیاژی می‌توان
- (۳) همان رسوب سختی - نمی‌توان
- (۴) همان رسوب سختی - با نگهداری قطعه در دمای بالا می‌توان
- ۴۵- کدام یک از خواص زیر، در مورد چدن داکتیل، نادرست است؟
- (۱) برخی خواص مشابه فولاد
- (۲) چقرمگی بالا
- (۳) قابلیت ماشین‌کاری بالا
- (۴) مقاومت به سایش پایین

