www.isijournal.net

کد کنترل

305

E

305E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

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

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

صبح جمعه
۱۳۹۶/۱۲/۴
دفترچهٔ شماره (۱)

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۷

رشتهٔ مهندسی مکانیک ـ ساخت و تولید (کد ۲۳۲۱)

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات مهندسی ـ آنالیز شکل‌دادن فلزات ـ متالورژی در تولید ـ ابزارشناسی و ماشین‌کاری پیشرفته	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

www.isijournal.net

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... در جلسهٔ این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- تابع متناوب f در یک دورهٔ تناوب به‌صورت $f(x)=\begin{cases} x, & 0 \le x \le a \\ 2a-x, & a < x < 2a \end{cases}$، تعریف شده است. سری فوریهٔ مثلثاتی این تابع کدام است؟

۱) $\frac{a}{2}-\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2a}{n^2\pi^2}\cos\frac{n\pi x}{a}+\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2a}{n\pi}\sin\frac{n\pi x}{a}$

۲) $\frac{a}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}[\frac{2a}{n^2\pi^2}\cos\frac{n\pi x}{a}+\frac{2a}{n\pi}\sin\frac{n\pi x}{a}]$

۳) $\frac{a}{2}-\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4a}{\pi^2(2n-1)^2}\cos\frac{(2n-1)\pi x}{a}$

۴) $\frac{a}{2}-\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2a}{n^2\pi^2}\cos\frac{n\pi x}{a}$

۲- ضرایب سری فوریهٔ a_n تابع متناوب زیر با دورهٔ تناوب 2π برای n های بسیار بزرگ $(n \to \infty)$ با چه توانی از n متناسب‌اند؟

$$f(x)=\begin{cases} \cos^2 x, & |x| \le \frac{\pi}{2} \\ 0 & \text{در غیر این‌صورت} \end{cases}$$

۱) n^{-4}

۲) n^{-3}

۳) n^{-2}

۴) n^{-1}

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۳- اگر انتگرال فوریهٔ تابع $f(x)$ به‌صورت $\frac{1}{\pi}\int_{0}^{\infty}\frac{\omega}{1+\omega^4}\sin\omega x\,d\omega$ باشد، آنگاه حاصل انتگرال $\int_{0}^{\infty}(1+x^2)f(x)\sin x\,dx$، کدام است؟

۱) $\frac{1}{8}$

۲) $\frac{1}{4}$

۳) $\frac{3}{4}$

۴) $\frac{3}{8}$

۴- به ازای کدام مجموعه مقادیر از α جواب معادلهٔ زیر، شکل نوسانی خواهد داشت؟

$$\begin{cases} u_{tt}-u_{xx}+\alpha u_t+u=0 & 0<x<1,\ t>0 \\ u(0,t)=u(1,t)=0 & \forall\ t>0 \\ u(x,0)=f(x) & u_t(x,0)=g(x);\ 0<x<1 \end{cases}$$

۱) $[-\sqrt{1+\pi^2}\ ,\ \sqrt{1+\pi^2}\ ]$

۲) $[-2\sqrt{1+\pi^2}\ ,\ 2\sqrt{1+\pi^2}\ ]$

۳) $(-\infty\ ,\ 4+4\pi^2)$

۴) $(-\infty\ ,\ 2+2\pi^2)$

۵- با جایگزینی $u(x,y)=w(x,y)e^{-(bx+ay)}$، معادلهٔ دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبهٔ دوم $u_{xy}+au_x+bu_y+cu=0$، به کدام صورت در می‌آید؟

۱) $e^{-(bx+ay)}w_{xy}+(c-ab)w=0$

۲) $w_{xy}+(c-ab)e^{-(bx+ay)}w=0$

۳) $w_{xy}+(c+ab)w=0$

۴) $w_{xy}+(c-ab)w=0$

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۶- برای پاسخ مسئلهٔ $\begin{cases} u_{tt}-u_{xx}=0 & 0<x<\frac{\pi}{2},\ t>0 \\ u(x,0)=\sin x\ ,\ u_t(x,0)=\cos x & \\ u_x(0,t)=0\ ,\ u(\frac{\pi}{2},t)=0 & \end{cases}$، حاصل عبارت $u(\frac{\pi}{4},\frac{\pi}{2})$، کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$

۲) $\sqrt{2}+1$

۳) $2\sqrt{2}$

۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۷- در میله‌ای به طول $L=\pi$، معادلهٔ حرارت با شرایط زیر داده شده است. دمای u در زمان $t=1$ و مکان $x=\frac{L}{4}$، کدام است؟

$$\begin{cases} u_t=u_{xx} \\ u(0,t)=u(L,t)=0 \\ u(x,0)=\sin(\frac{2\pi}{L}x) \end{cases}$$

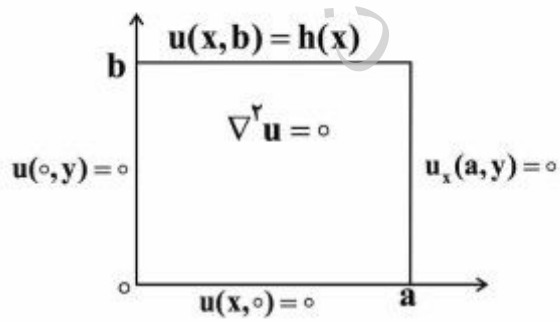
۱) e^{-4}

۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-1}$

۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-4}$

۴) e^{-1}

۸- در مسئلهٔ مقدار مرزی زیر با شرایط داده شده بر مستطیل، پایهٔ متعامد بسط شرط مرزی $h(x)$ به‌صورت سری فوریه کدام است؟



۱) $\left\{\sin\frac{k\pi x}{2a}\right\}_k$

۲) $\left\{\cos\frac{(2k-1)\pi x}{2a}\right\}_k$

۳) $\left\{\sin\frac{(2k-1)\pi x}{2a}\right\}_k$

۴) $\left\{\cos\frac{k\pi x}{a}\right\}_k$

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۹- می‌دانیم $f(z)$ یک تابع تام و $Re[f(z)] = u(x,y) = \alpha_1 x^3 + \alpha_2 x^2 y + \alpha_3 xy^2 + \alpha_4 y^3 + \beta_1 x + \beta_2 y$ است. در این صورت روابط بین ضرایب α_k و β_k در حالت کلی کدام است؟

۱) $\alpha_2 = -3\alpha_1$ ، $\alpha_3 = -3\alpha_4$ ، β_1, β_2 دلخواه

۲) α_1 ، α_4 صفر و بقیهٔ ضرایب دلخواه

۳) α_2 ، α_3 صفر و بقیهٔ ضرایب دلخواه

۴) α_k ها صفر، β_1, β_2 دلخواه

۱۰- مکان هندسی نقاطی از صفحهٔ مختلط که در رابطهٔ $\left|\frac{z-1+i}{2z-3i}\right| = \frac{1}{2}$ صدق می‌کنند، کدام است؟

۱) بیضی ۲) خط مستقیم ۳) دایره ۴) هذلولی

۱۱- حاصل انتگرال زیر روی مسیر بستهٔ C (دایره به مرکز مبدأ و شعاع واحد)، کدام است؟

$$I = \oint_C Re\{z\} + i\,Im\{z^2\}\,dz$$

۱) π

۲) $i\pi$

۳) $i\frac{\pi}{2}$

۴) $\frac{\pi}{2}$

۱۲- فرض کنید تابع مختلط $f(z) = f(x+iy) = u(x,y) + iv(x,y)$ در صفحهٔ مختلط مشتق‌پذیر است و داریم: $u(x,y) + v(x,y) = \pi$ و $u(0,0) = 0$. در این صورت مقدار $I = \oint_{|z|=1} \frac{\sin(f(z))}{\sin(z)} dz$، کدام است؟

۱) $2\pi i \sinh(\pi)$

۲) $\pi(e^{-\pi} + e^{\pi})$

۳) $\pi(e^{-\pi} - e^{\pi})$

۴) 0

۱۳- اگر C مرز $|z| = 3$ در جهت مثلثاتی باشد، آنگاه مقدار انتگرال $\oint_C \frac{dz}{z^2 \sin z}$، کدام است؟

۱) πi

۲) $2\pi i$

۳) $\frac{\pi i}{2}$

۴) $\frac{\pi i}{3}$

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۱۴- مقدار ماندهٔ تابع مختلط $f(z)=\frac{۱}{\sin^{۲}(z)}+\frac{۱}{۱-\cos(z)}$ در نقطهٔ $z=۰$، کدام است؟

۱) صفر

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۱}{۶}$

۴) ۱

۱۵- سری لوران تابع $f(z)=\frac{\cosh z}{(z+i\pi)^{۲}}$ ، حول نقطه $-\pi i$، کدام است؟

۱) $-\sum_{n=۰}^{\infty}\frac{(z+\pi i)^{۲n-۲}}{(۲n)!}$

۲) $\sum_{n=۰}^{\infty}\frac{(z+\pi i)^{۲n-۲}}{n!}$

۳) $-\sum_{n=۰}^{\infty}\frac{(z+\pi i)^{۲n-۲}}{n!}$

۴) $\sum_{n=۰}^{\infty}\frac{(z+\pi i)^{۲n-۲}}{(۲n)!}$

۱۶- ورق آلومینیومی (آلیاژ آلومینیوم AA۱۰۵۰) به ضخامت ۲ میلی‌متر را تحت فرایند نورد در کانال همسان زاویه‌دار (یک نوع فرایند تغییر شکل پلاستیک شدید) قرار داده‌ایم. در این صورت استحکام و حد شکل‌پذیری آن چگونه تغییر می‌کند؟ (منظور از استحکام، استحکام نهایی است)

۱) استحکام افزایش و حد شکل‌پذیری نیز افزایش می‌یابد.

۲) استحکام افزایش و حد شکل‌پذیری کاهش می‌یابد.

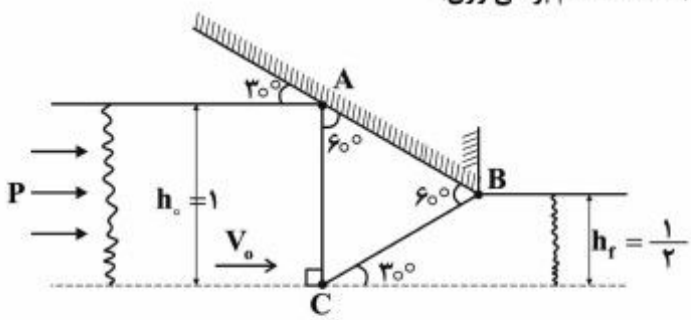
۳) استحکام کاهش و حد شکل‌پذیری نیز کاهش می‌یابد.

۴) استحکام کاهش و حد شکل‌پذیری افزایش می‌یابد.

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۱۷- در فرایند اکستروژن کرنش صفحه‌ای بدون اصطکاک با عرض واحد (مطابق شکل)، نسبت $\frac{P}{2K}$ با روش «حد بالا»، کدام است؟ ($AB = AC = BC = 1$)، (K: استحکام برشی ورق)



۱) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۴) $\sqrt{3}$

۱۸- در یک فرایند اکستروژن کرنش صفحه‌ای، ضخامت بیلت از ۱۲ میلی‌متر به ۸ میلی‌متر کاهش می‌یابد. با در نظر گرفتن فرض جسم کامل پلاستیک و معیار فون‌میسز، فشار اکستروژن با فرض راندمان ۸۰ درصد و روش کار ایدئال و تنش تسلیم $\sigma_Y = 32 \frac{kg}{mm^2}$، برابر کدام است؟

۱) $80 \, Ln \frac{2}{3}$

۲) $\frac{40}{\sqrt{3}} Ln \frac{2}{3}$

۳) $\frac{80}{\sqrt{3}} Ln \frac{2}{3}$

۴) $40 \, Ln \frac{2}{3}$

۱۹- در مورد فرایند نورد ورق، گزینهٔ درست کدام است؟

۱) با افزایش ضریب اصطکاک بین غلتک و ورق، ماکزیمم کاهش ضخامت در هر مرحله، افزایش می‌یابد.

۲) با کاهش شعاع غلتک، حداقل ضخامت قابل دسترس در ایستگاه، افزایش می‌یابد.

۳) با افزایش ضریب اصطکاک و شعاع غلتک، ماکزیمم کاهش ضخامت در هر مرحله، کاهش می‌یابد.

۴) با کاهش شعاع غلتک، ماکزیمم کاهش ضخامت در هر مرحله، افزایش می‌یابد.

۲۰- کدام گزینه جزء فرض‌های ساده کننده در هنگام استفاده از روش کران بالایی در عملیات فلزکاری نیست؟

۱) چشم‌پوشی کردن از آثار کرنش سختی بر تنش سیلان

۲) صرف‌نظر کردن از آهنگ کرنش بر تنش سیلان

۳) همسان‌گرد و همگن بودن ماده

۴) صرف‌نظرکردن از اثر اصطکاک

گروه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۲۱- در یک فرایند تغییر شکل، فلزی با رفتار کرنش سختی $\bar{\sigma} = ۳۹\bar{\varepsilon}^{+۰/۳}$ ، تحت تغییر شکل پلاستیک با مقادیر $\varepsilon_۱ = \sqrt{۰/۳}$ و $\varepsilon_۲ = ۲\sqrt{۰/۳}$ و $\varepsilon_۳$ قرار می‌گیرد. با در نظر گرفتن معیار تسلیم فون‌میسز، مقدار کار پلاستیک بر واحد حجم، کدام است؟

۱) $۳۰\left(\sqrt{۲/۸}\right)^{۱/۳}$

۲) $۳۰\left(\sqrt{۳/۲}\right)^{۱/۳}$

۳) $۳۹\left(\sqrt{۲/۸}\right)^{۱/۳}$

۴) $۳۹\left(\sqrt{۳/۲}\right)^{۱/۳}$

۲۲- در یک فرایند کشش سیم، قطر سیم از ۳ به ۱/۵ میلی‌متر کاهش می‌یابد. با فرض معیار فون‌میسز، کرنش مؤثر، کدام خواهد بود؟

۱) $\mathrm{Ln}(۰/۵)$

۲) $۲\mathrm{Ln}(۰/۵)$

۳) $\sqrt{۲}\mathrm{Ln}(۰/۵)$

۴) $\sqrt{\frac{۲}{۳}}\mathrm{Ln}(۰/۵)$

۲۳- براساس معیار فون‌میسز، کرنش مؤثر از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$d\bar{\varepsilon} = \frac{\sqrt{۲}}{۳}\left[(d\varepsilon_۱ - d\varepsilon_۲)^۲ + (d\varepsilon_۲ - d\varepsilon_۳)^۲ + (d\varepsilon_۳ - d\varepsilon_۱)^۲\right]^{\frac{۱}{۲}}$$

با در نظر گرفتن کدام فرض، می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده کرد؟

$$\bar{\varepsilon} = \frac{\sqrt{۲}}{۳}\left[(\varepsilon_۱ - \varepsilon_۲)^۲ + (\varepsilon_۲ - \varepsilon_۳)^۲ + (\varepsilon_۳ - \varepsilon_۱)^۲\right]^{\frac{۱}{۲}}$$

۱) بدون اصطکاک بودن فرایند شکل‌دهی

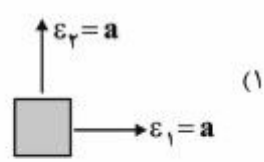
۲) بارگذاری متناسب یا خطی

۳) همسان‌گرد بودن ماده

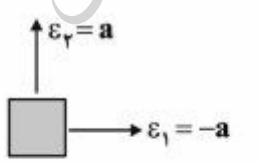
۴) همگن بودن ماده

۲۴- شکل‌های زیر چهار حالت کرنشی را در یک نقطه از ورق فولادی پرس‌کاری شده نشان می‌دهند. در رابطه با شکل‌ها، در کدام حالت احتمال پاره شدن ورق بیشتر از دیگر حالت‌هاست؟

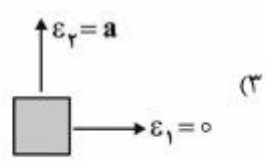
۱)



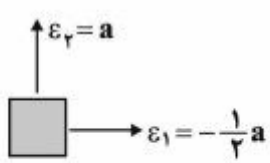
۲)



۳)



۴)



موسسه تحقیقات ایران

www.isijournal.net

۲۵- یک میله‌گرد که رفتار مکانیکی آن از رابطهٔ $\sigma = k\varepsilon^n\dot{\varepsilon}^m$ تبعیت می‌کند، تحت کشش طولی قرار می‌گیرد و در طی کشش، حالات تسلیم شدن، گلوئی شدن (Necking) و پارگی را تجربه می‌کند. در این مورد کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح‌تر است؟

۱) با افزایش m پارگی دیرتر اتفاق می‌افتد به شرط آنکه سرعت کشش کم باشد.

۲) با افزایش n گلویی شدن دیرتر و تسلیم شدن هم دیرتر اتفاق می‌افتد.

۳) با افزایش m پارگی دیرتر اتفاق می‌افتد به شرط آنکه سرعت کشش زیاد باشد.

۴) با افزایش n گلویی شدن زودتر و تسلیم شدن هم زودتر اتفاق می‌افتد.

۲۶- یک نمونه فولاد کربنی با ۰٫۳ درصد کربن از دمای ذوب به‌صورت تعادلی تا دمای محیط خنک شده است. ساختار نهایی آن، کدام است؟

۱) ۶۳٪ فریت پری‌یوتکتوئیدی به علاوهٔ ۳۷٪ پرلیت

۲) ۶۳٪ فریت پری‌یوتکتوئیدی به علاوهٔ ۳۷٪ آستنیت

۳) ۶۳٪ پرلیت به علاوهٔ ۳۷٪ فریت

۴) ۳۷٪ پرلیت به علاوهٔ ۶۳٪ آستنیت

۲۷- چگونگی بهبود مقاومت خزش و مکانیزم‌های افزایش استحکام پرهٔ قسمت داغ توربین در نیروگاه گازی، کدام است؟

۱) استفاده از فلزات با ساختار bcc که مقاومت در مقابل تغییر فرم مومسان دارند؛ همراه با تشکیل محلول جامد و رسوب سختی.

۲) تشکیل محلول جامد، وجود ذرات رسوب که مانع حرکت نابجایی‌ها و لغزش مرزدانه‌ها (GBS) می‌شود، بزرگ‌کردن دانه‌ها، رشد دانه‌های ستونی و تک بلور.

۳) افزایش استحکام به واسطهٔ تشکیل محلول جامد، ریزکردن دانه‌های بلوری و افزایش کاربیدهای آهن و سایر عناصر آلیاژی.

۴) کار سختی و افزایش دانسیتهٔ نابجایی‌ها، پیرسختی و تشکیل ذرات ریز، بزرگ کردن دانه‌های بلوری.

۲۸- آلیاژ مناسب برای ساخت بدنهٔ ماشین تراش و میل‌لنگ خودروی سواری، به‌ترتیب کدام است؟ مشخصات فنی طبق استاندارد و کارایی و قیمت تمام شده را در پیشنهاد خود مورد توجه قرار دهید.

۱) چدن خاکستری ـ چدن با گرافیت کروی

۲) چدن با گرافیت کروی ـ چدن خاکستری

۳) فولاد ـ چدن خاکستری

۴) چدن سفید ـ فولاد

۲۹- کدام فولاد قابلیت عملیات حرارتی سخت کاری را ندارد؟

۱) ضدزنگ مارتنزیتی ۲) ضدزنگ آستنیتی

۳) پرکربن ۴) ابزار گرم‌کار

۳۰- علت افزایش استحکام آلیاژ Al – ٪۴Cu پس از عملیات پیرسختی (age hardening) و چگونگی فرتوت شدن (over aging) چیست؟

۱) تشکیل محلول جامد جانشینی مس در Al و خستگی و کاهش استحکام تدریجی آن.

۲) تشکیل ذرات ریز هم‌سیمای (coherent) غنی از مس و درشت شدن رسوب تعادلی $CuAl_2$.

۳) تشکیل رسوب $CuAl_2$ و درشت شدن دانه‌های بلوری.

۴) افزایش مقدار فازهای سخت در ریز ساختار و جوانه‌زنی ترک(Crack Nucleation) در این رسوب‌ها.

www.isijournal.net

۳۱- **منشأ سختی زیاد فاز مارتنزیت در فولاد نسبت به سایر فازها در ریزساختار فولاد کدام است؟**

۱) تشکیل محلول فوق اشباع جانشینی به‌علت خنک‌کردن سریع از دمای بالا و افزایش تنش لازم برای حرکت نابجایی‌ها

۲) تشکیل لایهٔ ظریف کاربید سخت که مانع حرکت نابجایی‌ها می‌شود و ریزشدن دانه‌های بلوری بر اثر سریع خنک کردن

۳) کاهش سیستم‌های لغزش به علت ساختار بلوری تتراگونال و تشکیل محلول جامد فوق‌اشباع از کربن که مانع حرکت نابجایی می‌شود.

۴) افزایش سختی‌پذیری فولاد با افزایش عناصر آلیاژی و تشکیل فازهای سخت غنی از عناصر آلیاژی

۳۲- **با فرض تنش تسلیم یکسان برای فولاد و آلیاژ آلومینیم، کدام آلیاژ برگشت فنری بیش‌تری از خود نشان می‌دهد؟**

۱) آلیاژ با پیوند اتمی قوی‌تر

۲) آلیاژ با شکل‌پذیری بهتر

۳) آلیاژ فولاد

۴) آلیاژ آلومینیم

۳۳- **عوامل مؤثر بر تغییر رفتار فولاد از حالت نرم به ترد چیست؟**

۱) کاهش دما، افزایش سرعت بارگذاری و درشت بودن دانه‌های بلوری.

۲) افزایش مقدار کربن، ریز بودن دانه‌ها و افزایش سرعت بارگذاری.

۳) کاهش دما، کاهش سرعت بارگذاری و درشت بودن دانه‌ها.

۴) کاهش ناخالصی‌ها، کاهش سرعت بارگذاری و کاهش دما.

۳۴- **هدف از تصفیهٔ ثانویهٔ فولاد چیست و تأثیر آن بر استحکام و چقرمگی چگونه است؟**

۱) تکامل ریزساختار و ریزشدن دانه‌ها که موجب افزایش استحکام فولاد و کرنش سختی فولاد می‌شود.

۲) یکنواختی ریزساختار و افزایش استحکام با مقداری عناصر آلیاژی که سبب حفظ چقرمگی فولاد می‌شود.

۳) کاهش گازهای محلول و ناخالصی‌های فولاد که موجب افزایش استحکام و بهبود چقرمگی می‌شود.

۴) کاهش اکسیژن محلول در مذاب با افزودن Si و یا Al که بهبود نرمی و چقرمگی فولاد را باعث می‌شود.

۳۵- **در دسته‌بندی عیوب شبکهٔ کریستالی، عیب شوتکی (Schottky defect)، جزءکدام دسته عیوب است؟**

۱) خطی ۲) صفحه‌ای

۳) فضایی ۴) نقطه‌ای

۳۶- **در عملیات فرزکاری با تیغه فرز غلتکی به قطر ۵۰ میلی‌متر با تعداد لبهٔ برشی ۱۸ عدد، اگر مقدار عمق بار (عمق در راستای محور) ۲ میلی‌متر باشد، تعداد لبه‌های ابزار که به صورت هم‌زمان در حین فرزکاری با قطعه‌کار درگیر می‌شوند، چند عدد است؟**

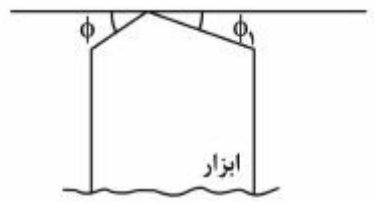
ϕ	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
$\cos\phi$	۰/۹۸	۰/۹۶	۰/۹۳	۰/۹۰
$\sin\phi$	۰/۱۷	۰/۲۵	۰/۳۴	۰/۴۲

۱) دو ۲) سه

۳) چهار ۴) شش

www.isijournal.net

۳۷- اگر مطابق شکل زیر در عملیات تراشکاری مقدار زاویهٔ ϕ، ۲۰ درجه و مقدار زاویهٔ ϕ_1، ۱۰ درجه، سرعت پیشروی ابزار $۳۰\frac{m}{min}$ و دور قطعه‌کار $۱۰۰۰ rpm$ باشد، ماکزیمم زبری سطح ماشین‌کاری شدهٔ قطعه‌کار چند میکرون خواهد شد؟



α	۵°	۱۰°	۲۰°
$\sin\alpha$	۰/۰۹	۰/۱۷	۰/۳۴
$\cos\alpha$	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۹۳

۱) ۳/۵
۲) ۴/۵
۳) ۳۰
۴) ۲۵

۳۸- فرق برش متعامد و مایل در چیست؟

۱) زاویهٔ تمایل
۲) زاویهٔ تنظیم فرعی
۳) زاویهٔ برادهٔ نرمال
۴) زاویهٔ تمایل و زاویهٔ برادهٔ نرمال

۳۹- یک قطعه‌کار فولادی با سرعت برشی $v=۱۰۰\frac{m}{min}$ توسط یک ابزار کاربیدی با ثابت‌های تیلور $n=۰/۲$ و $C=۲۵۰ m$ ماشین‌کاری می‌شود. در این شرایط طول عمر ابزار چند دقیقه خواهد شد؟ $(\log ۲/۵=۰/۴)$

۱) ۵۰
۲) ۱۰۰
۳) ۱۲۵
۴) ۵۰۰

۴۰- با افزایش سرعت برش، میانگین درجه حرارت در نواحی برش ..... پیدا می‌کند. این مورد در رابطه با ناحیهٔ اولیهٔ برش به مقدار ..... بوده و در ناحیهٔ ثانویهٔ برش ..... خواهد بود.

۱) افزایش، قابل ملاحظه، جزئی
۲) افزایش، جزئی، قابل ملاحظه
۳) کاهش، جزئی، قابل ملاحظه
۴) کاهش، قابل ملاحظه، جزئی

۴۱- در فرایند ماشین‌کاری با ابزار کاربیدی، جهت جلوگیری از چسبیدن و انباشته شدن براده به روی لبهٔ ابزار (BUE)، کدام گزینه را پیشنهاد می‌کنید؟

۱) کاهش سرعت برشی ابزار
۲) کاهش سرعت پیشروی ابزار
۳) افزایش سرعت پیشروی ابزار
۴) افزایش سرعت برشی ابزار

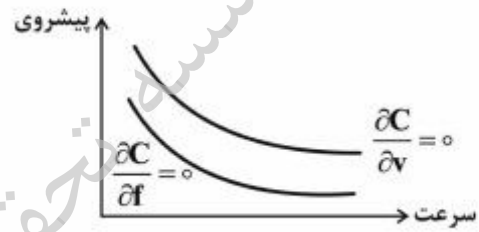
مؤسسه تحقیقاتی آرمان

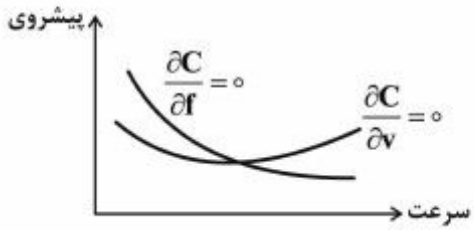
www.isijournal.net

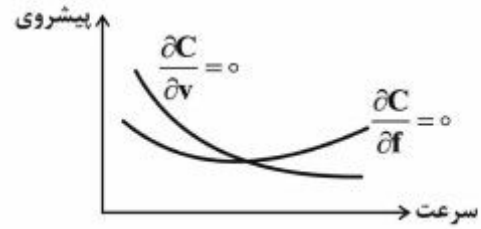
۴۲- در بحث اقتصاد ماشین‌کاری، براساس معیار می‌نیمم هزینه به ازای تولید یک قطعه، برای هزینه به ازای تولید یک قطعه تابع زیر را خواهیم داشت:

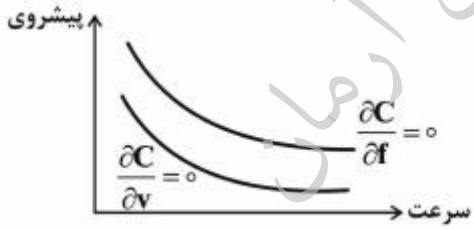
$$C = xT_L + x\times\frac{L}{f\lambda v} + xT_d\times\frac{\frac{L}{f\lambda v}}{\frac{A}{v^{\frac{1}{n}}f^{\frac{1}{n_1}}}} + y\times\frac{\frac{L}{f\lambda v}}{\frac{A}{v^{\frac{1}{n}}f^{\frac{1}{n_1}}}}$$

که در آن L طول قطعه کاری است که ماشین‌کاری می‌شود. x، T_L، T_d، y ثابت‌های تجربی هستند که از داده‌های تجربی به‌دست می‌آیند. f مقدار پیشروی ابزار است. v سرعت برش است که در رابطهٔ $n = \frac{1000v}{\pi d} = \lambda v$ صدق می‌کند و پارامترهای A، $\frac{1}{n}$ و $\frac{1}{n_1}$ ثوابت معادلهٔ عمر ابزار تیلور طبق رابطهٔ $T = \frac{A}{v^{\frac{1}{n}}f^{\frac{1}{n_1}}}$ هستند. کدام گزینه نشان دهندهٔ توابع $\frac{\partial C}{\partial v} = 0$ و $\frac{\partial C}{\partial f} = 0$ می‌باشد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۴۳- در فرایند تراشکاری متعامد یک فولاد کم کربن، سرعت برش $۱۲۰\frac{m}{min}$، زاویهٔ براده $\gamma = ۰^\circ$، مؤلفهٔ اصلی نیروی برش ۸۹۰ نیوتن، مؤلفهٔ پیشروی ۶۶۷ نیوتن، عمق برش $۲٫۵\,mm$، پیشروی $۰٫۲۵\frac{mm}{rev}$، نسبت تراش ۰٫۳ و سهم قطعه‌کار از حرارت تولید شده در ناحیهٔ اولیهٔ برش $\Gamma = ۰٫۱$ است. میانگین افزایش دمای ماده‌ای که از منطقهٔ تغییر شکل اولیه عبور می‌کند، چند درجهٔ سانتی‌گراد است؟ (دانسیتهٔ فولاد $۷۲۰۰\frac{kg}{m^۳}$ و ظرفیت گرمایی ویژهٔ آن $۵۰۲\frac{J}{kg°C}$ است.)

۱) ۱۴۵

۲) ۲۷۵

۳) ۴۰۰

۴) ۴۸۰

۴۴- در فرایند برش متعامد ماده‌ای مشاهده می‌شود طول تماس ابزار و براده، همواره برابر با ضخامت برادهٔ تغییر شکل یافته است؛ علاوه بر آن، متوسط تنش برشی در سطح تماس ابزار و براده، با متوسط تنش برشی در صفحهٔ برش برابر است. چنانچه در این حالت زاویهٔ صفحهٔ برش (ϕ) و زاویهٔ برادهٔ نرمال (γ_n) با هم برابر باشند، متوسط مقدار ضریب اصطکاک چقدر خواهد بود؟

۱) $\frac{۱}{۳}$

۲) $\frac{۲}{۳}$

۳) ۱

۴) $\frac{۴}{۳}$

۴۵- کدام گزینه در رابطه با نیروهای ماشین‌کاری در عملیات فرزکاری محیطی با تیغه فرز غلتکی مارپیچ، صحیح است؟

۱) اگر ضخامت برادهٔ تغییر شکل نیافته با گام محوری برابر بوده و یا مضرب صحیحی از آن باشد، نیروی برش تقریباً ثابت است.

۲) اگر زاویهٔ شیارهای مارپیچ تیغه فرز دارای مقدار مناسبی باشد، دراین‌صورت نیروی برش تقریباً ثابت خواهد بود.

۳) اگر عرض برادهٔ تغییرشکل نیافته با گام محوری برابر بوده و یا مضرب صحیحی از آن باشد، نیروی برش تقریباً ثابت است.

۴) نیروی برش همواره ثابت است و با عرض یا ضخامت برادهٔ تغییرشکل نیافته تغییر نمی‌کند.

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

موسسه تحقیقاتی آرمان