www.konkur.in

کد کنترل

704

A

704A

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

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

صبح جمعه
۹۷/۱۲/۳
دفترچهٔ شمارهٔ (۱)

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۸

رشتهٔ مهندسی مکانیک ـ ساخت و تولید ـ 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.

۱۳۹۸

forum.konkur.in

www.konkur.in

* 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- اگر $u(x,t)$ جواب مسئله موج

$$\begin{cases} u_{tt} - ۹u_{xx} = ۰ \quad , \quad ۰ < x < ۲, t > ۰ \\ u(x,۰) = ۲x + ۱ \\ u_t(x,۰) = x \quad , \quad ۰ \le x \le ۲ \\ u(۰,t) = u(۲,t) = ۰ \quad , \quad t \ge ۰ \end{cases}$$

باشد، مقدار تقریبی $u(۰/۴, ۱/۳)$ کدام است؟

۱) ۱/۲۴

۲) ۱/۷۹

۳) ۱/۹۶

۴) ۲/۱۵

۲- فرض کنید $z = x + iy$ باشد. مقدار ماکزیمم $|\sin z|$ در دامنهٔ مربعی شکل $D = \{(x,y), ۰ \le x,y \le ۲\pi\}$، کدام است؟

۱) ۱

۲) $e^{۲\pi}$

۳) $\sinh ۲\pi$

۴) $\cosh ۲\pi$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳- جواب مسئلهٔ پواسن روبه‌رو کدام است؟

$$\begin{cases} \frac{\partial^2\omega}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\frac{\partial\omega}{\partial r}+\frac{1}{r^2}\frac{\partial^2\omega}{\partial\theta^2}=\frac{\sin\theta}{r^2} & ,0<r<2 \quad , \quad 0<\theta<2\pi \\ \omega(r,0)=0 \\ \omega(2,\theta)=\sin 3\theta \end{cases}$$

۱) $\omega(r,\theta)=\sum_{n=1}^{\infty} r^n \sin 3n\theta$

۲) $\omega(r,\theta)=\frac{1}{2}r\sin\theta+\frac{1}{8}r^3\sin\theta$

۳) $\omega(r,\theta)=\sum_{n=1}^{\infty}(r^n+r^{-n})\sin 3n\theta$

۴) $\omega(r,\theta)=(\frac{1}{2}r-1)\sin\theta+\frac{1}{8}r^3\sin 3\theta$

۴- انتگرال فوریهٔ تابع $f(x)=\begin{cases}|\sin x| & ,|x|\le\pi\\ 0 & ,|x|>\pi\end{cases}$، کدام است؟

۱) $\frac{1}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{1+\cos(\omega\pi)}{1-\omega^2}\cos(\omega x)d\omega$

۲) $\frac{1}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{1+\cos(\omega\pi)}{1-\omega^2}\omega\cos(\omega x)d\omega$

۳) $\frac{2}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{1+\cos(\omega\pi)}{1-\omega^2}\cos(\omega x)d\omega$

۴) $\frac{2}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{1+\cos(\omega\pi)}{1-\omega^2}\omega\cos(\omega x)d\omega$

۵- اگر C مرز نیم‌دایرهٔ فوقانی $|z|=r$ در جهت مثبت و $I(r)=\int_C \frac{e^{iz}}{z}dz$ باشد، $\lim_{r\to\infty} I(r)$ کدام است؟

۱) ۰

۲) ۱

۳) π

۴) ∞

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶- مسئلهٔ گرمای زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{cases} u_t(x,t) - 4u_{xx}(x,t) = 3u(x,t), & x>0, t>0 \\ u(x,0) = -e^{-x}, & x>0 \\ u(0,t) = 0, & t\geq 0 \end{cases}$$

اگر $v(x,s)$ تبدیل لاپلاس $u(x,t)$ باشد، آنگاه $v(x,s)$ در کدام معادله صدق می‌کند؟

۱) $4v''(x,s) + (3-s)v(x,s) = e^{-x}$

۲) $v''(x,s) + (4s-3)v(x,s) = e^{-x}$

۳) $4v''(x,s) + (s-3)v(x,s) = se^{-x}$

۴) $v''(x,s) + (3-4s)v(x,s) = se^{-x}$

۷- معادلهٔ دیفرانسیل جزئی ناهمگن زیر با تغییر متغیر $u(x,t) = v(x,t) + r(x)$ به یک معادلهٔ همگن با شرایط مرزی همگن تبدیل می‌شود. $v(x,0)$ کدام است؟

$$\begin{cases} u_{xx} = u_t + x - 1, & 0<x<2, \quad t>0 \\ u(0,t) = 3, & u(2,t) = -1, \quad t>0 \\ u(x,0) = 1 - x^3, & 0<x<2 \end{cases}$$

۱) $-\frac{7}{6}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - \frac{5}{3}x - 2$

۲) $-\frac{7}{6}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{5}{3}x - 2$

۳) $-\frac{7}{6}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{5}{3}x + 3$

۴) $-\frac{7}{6}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - \frac{5}{3}x + 3$

۸- اگر $v(x,y)$ مزدوج همساز تابع $u(x,y) = (x^2 - y^2 + 1)^2 - 4x^2y^2$ با شرط $v(0,0) = 0$ باشد، مقدار $v(1,1)$ کدام است؟

۱) ۱

۲) -1

۳) ۴

۴) -4

forum.konkur.in

www.konkur.in

۹- اگر $F_s\{f(x)\}=\int_{\circ}^{\infty} f(x)\sin\omega x\,dx$ تبدیل فوریهٔ سینوسی تابع $f(x)$ باشد، تبدیل فوریهٔ سینوسی تابع $f(x)=\frac{x}{x^2+4}$ کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{2}e^{-2\omega}$

۲) $\frac{\pi}{2}e^{2\omega}$

۳) $\pi e^{-2\omega}$

۴) $e^{2\omega}$

۱۰- سری نیم‌دامنهٔ سینوسی تابع $f(x)=x(\pi-x)$ در فاصلهٔ $\circ<x<\pi$ کدام است؟

۱) $\sum_{m=\circ}^{\infty}\frac{4}{(2m+1)\pi}\sin(2m+1)x$

۲) $\sum_{m=\circ}^{\infty}\frac{8}{(2m+1)^3\pi}\sin(2m+1)x$

۳) $\sum_{m=1}^{\infty}\frac{2}{m\pi}\sin 2mx$

۴) $\sum_{m=1}^{\infty}\frac{1}{m^3\pi}\sin 2mx$

۱۱- اگر $F(\omega,t)=\int_{-\infty}^{\infty} f(x,t)e^{-i\omega x}dx$ تبدیل فوریهٔ $f(x)$ باشد، تبدیل فوریهٔ جواب مسئلهٔ زیر کدام است؟

$$\begin{cases} u_t-a^2u_{xx}=f(x,t) & ,t>\circ\ ,x\in\mathbb{R} \\ u(x,\circ)=\circ & ,x\in\mathbb{R}\end{cases}$$

۱) $\int_{\circ}^{t}F(\omega,\tau)e^{a^2\omega^2(t-\tau)}d\tau$

۲) $\int_{\circ}^{t}F(\omega,\tau)e^{-a^2\omega^2(t-\tau)}d\tau$

۳) $\int_{\circ}^{\infty}F(\omega,\tau)e^{-a^2\omega^2(t-\tau)}d\tau$

۴) $\int_{-\infty}^{\infty}F(\omega,\tau)e^{-a^2\omega^2(t-\tau)}d\tau$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۲- فرض کنید تابع تحلیلی $f:\mathbb{C}\to\mathbb{C}$ برای هر $z\in\mathbb{C}$ در نامساوی $\left|f(z)-2z^2-iz\right|\le\sqrt{2}$ صدق کند. در این‌صورت مقدار $\oint_{|z|=1} f\left(\frac{1}{z}\right)dz$ کدام است؟

۱) $2\pi i$

۲) $-2\pi i$

۳) 2π

۴) -2π

۱۳- تصویر خط راست $2x+3y=5$ تحت نگاشت $w=u+iv=\frac{1}{z}$، کدام است؟

۱) $(u-\frac{1}{5})^2+(v+\frac{3}{10})^2=\frac{13}{100}$

۲) $(u-\frac{1}{5})^2+(v-\frac{3}{10})^2=\frac{13}{100}$

۳) $(u+\frac{1}{5})^2+(v-\frac{3}{10})^2=\frac{13}{100}$

۴) $(u+\frac{1}{5})^2+(v+\frac{3}{10})^2=\frac{13}{100}$

۱۴- فرم کلی جواب مسئلهٔ موج زیر کدام است؟

$$\begin{cases} u_{tt}(x,y,t)-9\nabla^2 u(x,y,t)=\begin{cases} te^{-|x+y|} & 0<x<1 \\ 0 & x>1 \end{cases}, y\in\mathbb{R},\ t>0 \\ u(x,y,0)=\begin{cases} x+y & 0<x<1,\ -2<y<2 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases} \\ u_t(x,y,0)=0,\ x>0, y\in\mathbb{R} \\ u(0,y,t)=0,\ y\in\mathbb{R} \end{cases}$$

۱) $u(x,y,t)=\int_{-\infty}^{\infty}\int_{0}^{1}(A_\omega\cos 3\omega t+B_\omega\sin 3\omega t+C_\omega t+D_\omega)e^{i\omega y}\sin(\omega x)dxdy$

۲) $u(x,y,t)=\int_{-2}^{2}\int_{0}^{1}(A_\omega\cos 3\omega t+B_\omega\sin 3\omega t+C_\omega t+D_\omega)e^{i\omega y}\sin(\omega x)dxdy$

۳) $u(x,y,t)=\int_{0}^{\infty}\int_{0}^{\infty}(A_\omega\cos 3\omega t+B_\omega\sin 3\omega t+C_\omega t+D_\omega)e^{i\omega y}\sin(\omega x)dxdy$

۴) $u(x,y,t)=\int_{-\infty}^{\infty}\int_{0}^{\infty}(A_\omega\cos 3\omega t+B_\omega\sin 3\omega t+C_\omega t+D_\omega)e^{i\omega y}\sin(\omega x)dxdy$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۵- اگر $y(x)$ جواب معادله دیفرانسیل $y''-۴y'+۳y=\begin{cases}۱ & |x|<۱\\ ۰ & |x|>۱\end{cases}$ با شرط $\lim_{x\to\infty} y(x)=\lim_{x\to\infty} y'(x)=۰$ باشد، تبدیل فوریهٔ $y(x)$ کدام است؟

(راهنمایی: $F\{y(x)\}=\int_{-\infty}^{\infty} y(x)e^{-i\omega x}dx$)

۱) $\frac{\sin ۲\omega}{\omega^۲+۴i\omega-۳}$

۲) $\frac{\sin \omega}{\omega^۲+۴i\omega-۳}$

۳) $\frac{-۲\sin \omega}{\omega(\omega^۲+۴i\omega-۳)}$

۴) $\frac{۲\sin \omega}{\omega(\omega^۲+۴i\omega-۳)}$

۱۶- در فرایند کشش سیم، با فرض راندمان ۵۰٪ برای فرایند و توان کرنش سختی $n=۰/۲$ برای ماده، با استفاده از روش کار ایدئال و معیار فون‌میسز، ماکزیمم نسبت کاهش قطر $(\frac{d_۲}{d_۱})$ در هر مرحله برابر کدام است؟ (e، عدد نپر است)

۱) $e^{-۰/۳}$

۲) $e^{-۰/۶}$

۳) $۱-e^{-۰/۳}$

۴) $۱-e^{-۰/۶}$

۱۷- در فرایند نورد ورق کرنش صفحه‌ای، اگر ضخامت ورق از ۳میلی‌متر به ۲ میلی‌متر کاهش یابد، کرنش مؤثر (فون‌میسز) چقدر خواهد بود؟

۱) $\sqrt{۳}\,\mathrm{Ln}\,۱/۵$

۲) $۲\sqrt{۳}\,\mathrm{Ln}\,۱/۵$

۳) $\frac{۱}{\sqrt{۳}}\mathrm{Ln}\,۱/۵$

۴) $\frac{۲}{\sqrt{۳}}\mathrm{Ln}\,۱/۵$

۱۸- در فرایند نورد ورق، کدام گزینه درست است؟

۱) با افزایش ضریب اصطکاک (بین ورق و غلتک) و شعاع غلتک، مقدار مجاز کاهش ضخامت در هر مرحله کاهش می‌یابد.

۲) با افزایش ضریب اصطکاک (بین ورق و غلتک) و کاهش شعاع غلتک، مقدار مجاز کاهش ضخامت در هر مرحله کاهش می‌یابد.

۳) با افزایش ضریب اصطکاک (بین ورق و غلتک) و شعاع غلتک، مقدار مجاز کاهش ضخامت در هر مرحله افزایش می‌یابد.

۴) با افزایش ضریب اصطکاک (بین ورق و غلتک) و کاهش شعاع غلتک، مقدار مجاز کاهش ضخامت در هر مرحله افزایش می‌یابد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۹- در رابطه با شکل میدان خطوط لغزش (خطوط α و β)، گزینهٔ نادرست کدام است؟

۱) با حرکت در امتداد خطوط α، α ثابت ولی β تغییر می‌کند.

۲) در مناطقی که خطوط α و β مستقیم باشند، سیستم تنش ثابت است.

۳) تمام خطوط α وقتی از یک خط β به خط دیگر می‌رود، به یک اندازه انحراف حاصل می‌کند.

۴) هرگاه یک خط α بین دو خط β مستقیم باشد، تمام خطوط α بین این دو خط β مستقیم خواهد بود.

۲۰- در رابطه با شرایط مرزی خطوط لغزش (خطوط α و β)، گزینهٔ درست کدام است؟

۱) یکی از خطوط α یا β، سطوح در تماس با قالب را تحت زاویهٔ 90° قطع می‌کند.

۲) یکی از خطوط α یا β، سطوح با اصطکاک چسبنده (بین مواد و ابزار) را تحت زاویه 90° قطع می‌کند.

۳) یکی از خطوط α یا β، سطوح بدون اصطکاک (بین مواد و ابزار) را تحت زاویهٔ 90° قطع می‌کند.

۴) یکی از خطوط α یا β، سطوح آزاد (Free surface) را تحت زاویهٔ 90° قطع می‌کند.

۲۱- کدام مورد جزء فرضیات کلی و عمومی روش Slab Analysis نیست؟

۱) از تغییر شکل‌های ناهمگن صرف‌نظر می‌شود.

۲) از اصطکاک در سطوح تماس صرف‌نظر می‌شود.

۳) سطوح مستوی پس از تغییر شکل مستوی باقی می‌مانند.

۴) جهت اعمال نیرو و صفحهٔ عمود بر آن، به‌عنوان صفحات اصلی درنظر گرفته می‌شود.

۲۲- در فرایندهای شکل‌دهی فلزات، روش حل دقیق کدام است؟

۱) روش کار ایدئال ۲) روش المان محدود

۳) روش آنالیز حد بالا ۴) روش میدان خطوط لغزش

۲۳- در یک فرایند کوبش کرنش صفحه‌ای، اصطکاک چسبنده وجود دارد. درصورتی‌که نسبت عرض به ارتفاع قطعه ۱۰٪ افزایش یابد، تفاضل فشار متوسط (P_{av}) و دو برابر استحکام تسلیم برشی ($2K$) براساس Slab Method چه تغییری می‌کند؟ ($P_{av} - 2K$ مدنظر است)

۱) ۵٪ افزایش ۲) ۵٪ کاهش

۳) ۱۰٪ افزایش ۴) ۱۰٪ کاهش

۲۴- آزمون کشش تک محوره برای یک ماده که رابطهٔ تنش کرنش آن از رابطهٔ $\sigma = k(\varepsilon - n)^n$ پیروی می‌کند، انجام شده است. اگر یک نمونهٔ تخت از این ماده تهیه و تحت آزمون قرار گیرد، گلویی شدن در چه کرنشی آغاز می‌شود؟

۱) $\varepsilon = 3n$

۲) $\varepsilon = 2n$

۳) $\varepsilon = 3\%$

۴) $\varepsilon = 2\%$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۵- درصورتی‌که یک ماده تحت تغییر شکل پلاستیک بوده و حالت تنش صفحه‌ای در بارگذاری وجود داشته باشد، با وجود رابطهٔ $\sigma_3 = -\frac{1}{2}\sigma_1$، نسبت $\frac{d\varepsilon_1}{d\varepsilon_2}$ با بهره‌گیری از تابع تسلیم فون‌میسز، چه مقدار خواهد بود؟

۱) $-\frac{1}{5}$

۲) $-\frac{4}{5}$

۳) $-\frac{5}{4}$

۴) -5

۲۶- برای جلوگیری از شکست ترد فولاد که در سازه‌های صنعتی محتمل است، (مثلاً شکست بدنهٔ کشتی در اثر تغییر رفتار فولاد)، کدام راهکار اولویت دارد؟

۱) افزایش مقدار کربن فولاد، کاهش ناخالصی‌ها و تنش‌های پس‌ماند جوشکاری

۲) ریز کردن دانه‌های بلوری و کنترل ناخالصی‌ها، پیش‌بینی عوامل مؤثر بر تغییر رفتار فولاد از نرم به ترد در طراحی و ساخت سازه

۳) افزایش استحکام و چقرمگی فولاد با کاربرد فولاد آلیاژی و استفاده از پرچکاری به جای جوشکاری

۴) تنش‌گیری سازه‌ها پس از ساخت، کنترل ناهمگنی در ریزساختار، حذف تنش‌های موضعی، جلوگیری از تمرکز تنش در قطعه

۲۷- ویژگی‌های فولاد فریت ـ مارتنزیتی و مزیت آن نسبت به فولاد مقاوم کم‌آلیاژ (High Strength Low Alloy Steel) کدام است؟

۱) تنش تسلیم بالا و مشخص، شکل‌پذیری خوب، استحکام بالا

۲) وجود فاز مارتنزیت موجب افزایش سختی و استحکام بالا می‌شود.

۳) تسلیم پیوسته، شکل‌پذیری خوب، استحکام بالا، چقرمگی خوب

۴) حضور عناصر آلیاژی موجود منشأ افزایش استحکام و سختی در فولاد فریت ـ مارتنزیتی است.

۲۸- چگونگی تغییر ریزساختار فولاد در عملیات ترمومکانیکی و تأثیر آن بر خواص مکانیکی چیست؟

۱) ریز شدن دانه‌ها، افزایش استحکام و چقرمگی

۲) تشکیل فاز پرلیت که با افزایش مقدار آن، استحکام افزایش می‌یابد.

۳) تشکیل ریزساختار فریت ـ کاربید کروی Fe_3C و بهبود نرمی و انعطاف‌پذیری

۴) کار سختی و افزایش دانسیتهٔ نابجایی‌ها که موجب افزایش سختی و استحکام می‌شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۹- **تفاوت سردشدن فولاد با ترکیب یک درصد کربن از دمای ۸۵۵°C در کوره به‌صورت آرام و در هوا (Normalize) از نظر ریز ساختار و تأثیر آن بر خواص فولاد همچون مقاومت به ضربه و قابلیت ماشین‌کاری، کدام است؟**

۱) مقاومت به ضربهٔ نمونه‌ای که در کوره خنک شده نسبت به نمونهٔ سرد شده در هوا بهتر است و قابلیت ماشین‌کاری آن با توجه به مقدار کربن و Fe_3C در ریزساختار، مشابه است.

۲) در کوره جوانه‌زنی Fe_3C در مرزدانه و تشکیل ۴٪ فاز ترد در مرزدانه در زمینهٔ پرلیت اتفاق می‌افتد و با خنک کردن در هوا فرصت تشکیل کاربید در مرزدانه نیست و لذا بهبود مقاومت به ضربه و قابلیت ماشین‌کاری نسبت به خنک‌کاری در کوره اتفاق می‌افتد.

۳) ریزساختار تشکیل شده در هر دو حالت پرلیت ۹۶٪ بوده ولی نمونه‌ای که در کوره خنک می‌شود نسبت به نمونهٔ دیگر که در هوا خنک شده، نرم‌تر است.

۴) در هر دو حالت کربن در ریزساختار فولاد به صورت Fe_3C بوده و مقدار آن برابر است. لذا خواص دو نمونه مشابه بوده و مقاومت به ضربه و قابلیت ماشین‌کاری تفاوتی ندارد.

۳۰- **کدام گزینه، صحیح است؟**

۱) سخت‌کردن یک آلیاژ سبب افزایش تنش تسلیم شده و مقاومت آن را در برابر جوانه‌زنی و رشد ترک، بهبود می‌دهد.

۲) بهبود پرداخت سطح و سخت کردن سطحی، سبب افزایش مقاومت به خستگی کم چرخه می‌شود.

۳) عملیات ترمومکانیکی و ریز کردن ساختار، موجب بهبود تنش تسلیم، نرمی و افزایش مقاومت در برابر رشد ترک می‌شود.

۴) افزایش تنش تسلیم، سبب بهبود حد دوام خستگی شده و افزایش نرمی آلیاژ، افزایش مقاومت در برابر رشد ترک را به همراه دارد.

۳۱- **چگونگی وارد آمدن آسیب در اثر خزش (Creep) و پیشنهاد برای بهبود مقاومت در مقابل این پدیده کدام است؟**

۱) افزایش دانسیتهٔ نابجایی‌ها و کار سختی به‌علت تغییر فرم مومسان و افزایش عناصر آلیاژی سبب افزایش مقاومت خزشی می‌شود.

۲) جوانه‌زنی و رشد ترک به‌علت تنش موضعی موجب تغییر فرم مومسان و آسیب می‌شود، افزایش استحکام با ریز نمودن دانه‌ها و افزایش عناصر آلیاژ امکان‌پذیر می‌شود.

۳) جوانه‌زنی ترک در مرزدانه‌ها به‌علت لغزش در مرزدانه‌ها و درشت نمودن دانه، رشد ستونی دانه و یا تک کریستال موجب بهبود مقاومت خزشی می‌شود.

۴) تمرکز تنش اطراف ناخالصی و رسوبات سخت منشأ ایجاد ترک می‌شود، بهبود شکل‌پذیری سبب افزایش اندازهٔ ناحیهٔ مومسان در نوک نرم و بهبود مقاومت در برابر خزش می‌شود.

۳۲- **چگونگی تغییر ریز ساختار و خواص مکانیکی در هنگام فرایند پیرسختی آلیاژ ۴٪Cu – Al، کدام است؟**

۱) جوانه‌زنی و رشد ذرات رسوب $CuAl_2$ که افزایش مقدار آن موجب افزایش سختی و استحکام می‌شود.

۲) تشکیل ذرات هم‌سیما (coherent) نانو و افزایش استحکام به‌علت ایجاد میدان تنش الاستیک در اطراف این ذرات

۳) تشکیل رسوب‌های سخت که با بزرگ شدن آنها سختی و استحکام آلیاژ افزایش می‌یابد.

۴) تشکیل محلول جامد و کار سختی و اتم‌های حل‌شونده مانع حرکت نابجایی‌ها و باعث افزایش استحکام می‌شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۳- منشأ افزایش سختی و استحکام ساختار مارتنزیت در فولاد، کدام است؟

۱) ریز شدن ریز ساختار و افزایش دانسیتهٔ نابه‌جایی‌ها

۲) تشکیل ذرات نانو هم‌سیما و ایجاد تنش الاستیک اطراف آنها

۳) وجود ذرات ریز و سخت کاربید Fe_3C و دانسیتهٔ زیاد نابجایی‌ها

۴) کاهش سیستم لغزش شبکهٔ تتراگونال و تشکیل محلول فوق‌اشباع کربن

۳۴- با در نظر گرفتن افزایش عنصر Cr در فولاد، کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) مقاومت به سایش افزایش، شکل‌پذیری افزایش و قابلیت جوشکاری کاهش می‌یابد.

۲) مقاومت به سایش کاهش، شکل‌پذیری کاهش و قابلیت جوشکاری افزایش می‌یابد.

۳) مقاومت به سایش کاهش، شکل‌پذیری افزایش و قابلیت جوشکاری افزایش می‌یابد.

۴) مقاومت به سایش افزایش، شکل‌پذیری کاهش و قابلیت جوشکاری کاهش می‌یابد.

۳۵- برای ماشین‌کاری آلیاژ فولاد با درصد کربن بین ۰/۶ تا ۱، کدام فرایند عملیات حرارتی قبل از ماشین‌کاری، پیشنهاد می‌شود؟

۱) کروی کردن ۲) نرماله کردن ۳) تنش‌زدایی ۴) آنیل کامل کردن

۳۶- در یک فرایند برش متعامد، زاویهٔ صفحهٔ برش $\phi = ۳۰^\circ$ اندازه‌گیری شده است. با فرض صادق بودن نظریهٔ لی و شافر در مکانیک برش فلزات $\phi + \beta - \gamma_{ne} = \frac{\pi}{۴}$، کدام گزینه ارتباط بین انژری مخصوص تراش (P_s) و مقاومت برشی ماده (τ_s) را به‌درستی نشان می‌دهد؟ (ϕ زاویهٔ صفحهٔ برش، β زاویهٔ اصطکاک و γ_{ne} زاویهٔ برادهٔ نرمال)

۱) $P_s = \tau_s(۱+\sqrt{۳})$

۲) $P_s = \tau_s(۱+\sqrt{۲})$

۳) $P_s = \tau_s(۱+۲\sqrt{۳})$

۴) $P_s = \tau_s(۱+۳\sqrt{۲})$

۳۷- دستیابی به بهترین پرداخت سطح و هم‌زمان بهبود خصوصیات مکانیکی سطح، از طریق کدام فرایند بهتر قابل دستیابی است؟

۱) خان‌کشی (Broaching) ۲) کوبش سطح (Burnishing)

۳) فرزکاری و پولیش بعد از آن ۴) سنگ‌زنی و پولیش بعد از آن

۳۸- تأثیرگذارترین زاویهٔ ابزار تراشکاری بر روی توان مصرفی کدام است؟

۱) آزاد ۲) براده به عقب

۳) براده به بغل ۴) تنظیم اصلی(زاویه ورود)

۳۹- در تولید سطوح قطعاتی که به‌صورت لغزشی روی یکدیگر حرکت کرده و نیروی فشاری و یا مماسی برهم وارد می‌کنند، کدام مورد باید در نظر گرفته شود؟

۱) مقاومت به خوردگی بالا و حداقل زبری

۲) سختی سطحی بالا و پرداخت بسیار عالی

۳) حداقل زبری و پرداخت عالی برای کاهش اصطکاک و کم بودن فرسایش سطح و افزایش عمر خستگی

۴) تولید زبری و سختی مناسب که فرسایش سطوح درگیر را به حداقل برساند، خستگی را کم کند و خاصیت روغنکاری را بهبود بخشد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۰- درصورتی‌که زاویهٔ تنظیم اصلی ابزار برش (Entrance angle)، از ۹۰ به ۴۵ درجه تغییر کند، ضخامت برادهٔ تغییرشکل‌نیافته ..... یافته و عمر ابزار ..... پیدا می‌کند.

۱) افزایش ـ افزایش ۲) افزایش ـ کاهش ۳) کاهش ـ افزایش ۴) کاهش ـ کاهش

۴۱- در فرایند برش متعامد، با فرض ثابت‌ماندن همهٔ پارامترها و افزایش سرعت برشی، سهم حرارت منتقل‌شده به قطعه‌کار چگونه تغییر می‌کند؟

۱) تغییری نمی‌کند.

۲) کاهش می‌یابد.

۳) افزایش می‌یابد.

۴) بسته به مقدار سرعت ممکن است افزایش یا کاهش یابد و یا اصلاً تغییر نکند.

۴۲- در یک فرایند برش متعامد، چنانچه زاویهٔ برادهٔ نرمال γ_{ne}، نسبت تراش r_c و زاویهٔ صفحهٔ برش ϕ باشد، کدام گزینه ارتباط بین این سه پارامتر را به درستی نشان می‌دهد؟

۱) $\tan\phi = \dfrac{r_c \cos\gamma_{ne}}{1 - r_c \sin\gamma_{ne}}$

۲) $\tan\phi = \dfrac{r_c \sin\gamma_{ne}}{1 - r_c \cos\gamma_{ne}}$

۳) $\tan\phi = \dfrac{r_c \cos\gamma_{ne}}{1 + r_c \cos\gamma_{ne}}$

۴) $\tan\phi = \dfrac{r_c \cos\gamma_{ne}}{1 + r_c \sin\gamma_{ne}}$

۴۳- در یک فرایند برش متعامد، مقدار زاویهٔ صفحهٔ برش براساس سه تئوری ارنست ـ مرچنت (ϕ_1)، لی‌وشافر (ϕ_2) و پالمروأکسلی (ϕ_3) با درنظر گرفتن ناحیهٔ برش به‌صورت یک صفحهٔ نازک محاسبه شده است. درصورتی‌که $\phi_1 = 26^\circ$ باشد، مقدار (ϕ_2)و (ϕ_3) کدام است؟

۱) $\phi_3 = 21/6^\circ$ ، $\phi_2 = 9^\circ$

۲) $\phi_3 = 20/4^\circ$ ، $\phi_2 = 8^\circ$

۳) $\phi_3 = 19/6^\circ$ ، $\phi_2 = 7^\circ$

۴) $\phi_3 = 18/8^\circ$ ، $\phi_2 = 6^\circ$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۴- در سه آزمون برش متعامد مختلف، مقادیر مؤلفهٔ اصلی (F_c) و مؤلفهٔ پیشروی (F_h)، به‌صورت مقادیر مندرج در جدول زیر اندازه‌گیری شده است. رابطهٔ بین ضریب اصطکاک متوسط در این ۳ آزمون کدام گزینه است؟ (زاویهٔ برادهٔ نرمال $\gamma_{ne} = \tan^{-1}(۰/۵)$ است.)

شمارهٔ آزمون	$F_c(N)$	$F_h(N)$
۱	۲۰۰	۱۰۰
۲	۲۰۰	۱۵۰
۳	۲۵۰	۱۰۰

۱) $\mu_۳ < \mu_۲ < \mu_۱$

۲) $\mu_۲ < \mu_۳ < \mu_۱$

۳) $\mu_۱ < \mu_۲ < \mu_۳$

۴) $\mu_۳ < \mu_۱ < \mu_۲$

۴۵- در تراشکاری قطعه‌کاری از جنس فولاد سخت، از ابزار کاربیدی استفاده شده است. اگر سرعت پیشروی ابزار $۰/۲\frac{m}{min}$، سرعت دوران قطعه‌کار $۱۰۰۰ rpm$ و شعاع نوک ابزار $۱ mm$ باشد، زبری ایدئال (ماکزیمم) سطح قطعه‌کار چند میکرومتر خواهد شد؟

۱) ۰/۲

۲) ۰/۵

۳) ۲

۴) ۵

forum.konkur.in

www.konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

forum.konkur.in