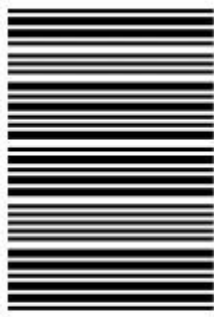


کد کنترل

305

E



305E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

 <p>«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.» امام خمینی (ره)</p> <p>جمهوری اسلامی ایران وزارت علوم، تحقیقات و فناوری سازمان سنجش آموزش کشور</p>	<p>صبح جمعه ۱۳۹۶/۱۲/۴ دفترچه شماره (۱)</p>			
<p><b>آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۷</b></p> <p><b>رشته مهندسی مکانیک - ساخت و تولید (کد ۲۳۲۱)</b></p>				
<p>مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه</p>	<p>تعداد سؤال: ۴۵</p>			
<p>عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات</p>				
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات مهندسی - آنالیز شکل‌دادن فلزات - متالورژی در تولید - ابزارشناسی و ماشین‌کاری پیشرفته	۴۵	۱	۴۵
<p>این آزمون نمره منفی دارد.</p>		<p>استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.</p>		
<p>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.</p>				

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- تابع متناوب  $f$  در یک دوره تناوب به صورت  $f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq a \\ 2a - x, & a < x < 2a \end{cases}$ ، تعریف شده است. سری فوریه

مثلثاتی این تابع کدام است؟

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

$$\frac{a}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left[ -\frac{2a}{n^2 \pi^2} \cos \frac{n\pi x}{a} + \frac{2a}{n\pi} \sin \frac{n\pi x}{a} \right] \quad (2)$$

$$\frac{a}{2} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2a}{\pi^2 (2n-1)^2} \cos \frac{(2n-1)\pi x}{a} \quad (3)$$

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

۲- ضرایب سری فوریه  $a_n$  تابع متناوب زیر با دوره تناوب  $2\pi$  برای  $n$  های بسیار بزرگ ( $n \rightarrow \infty$ ) با چه توانی از  $n$  متناسب‌اند؟

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

$$n^{-4} \quad (1)$$

$$n^{-3} \quad (2)$$

$$n^{-2} \quad (3)$$

$$n^{-1} \quad (4)$$

۳- اگر انتگرال فوریبه تابع  $f(x)$  به صورت  $\frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\omega}{1+\omega^4} \sin \omega x d\omega$  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  $\alpha$  جواب معادله 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  $u(x, y) = w(x, y)e^{-(bx+ay)}$ ، معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه دوم

$$u_{xy} + au_x + bu_y + cu = 0$$

به کدام صورت در می آید؟

(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)  $w_{xy} + (c-ab)w = 0$

۶- برای پاسخ مسئله حاصل عبارت  $u(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4})$  کدام است؟

$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = 0 & 0 < x < \frac{\pi}{4}, t > 0 \\ u(x, 0) = \sin x, u_t(x, 0) = \cos x \\ u_x(0, t) = 0, u(\frac{\pi}{4}, t) = 0 \end{cases}$$

(۱)  $\sqrt{2}$

(۲)  $\sqrt{2} + 1$

(۳)  $2\sqrt{2}$

(۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

$$\begin{cases} u_t = u_{xx} \\ u(0, t) = u(L, t) = 0 \\ u(x, 0) = \sin(\frac{7\pi}{L}x) \end{cases}$$

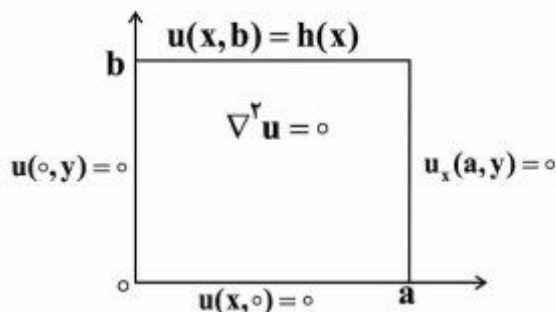
(۱)  $e^{-t}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-1}$

(۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-t}$

(۴)  $e^{-1}$

۸- در مسئله مقدار مرزی زیر با شرایط داده شده بر مستطیل، پایه متعامد بسط شرط مرزی  $h(x)$  به صورت 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)  $\left\{ \cos \frac{k\pi x}{a} \right\}_k$

۹- می‌دانیم  $f(z)$  یک تابع نام و  $\beta_1 x + \beta_2 y + \alpha_1 x^3 + \alpha_2 x^2 y + \alpha_3 x y^2 + \alpha_4 y^3$  و  $\text{Re}[f(z)] = u(x, y)$  است.

در این صورت روابط بین ضرایب  $\alpha_k$  و  $\beta_k$  در حالت کلی کدام است؟

(۱)  $\alpha_3 = -3\alpha_4, \alpha_2 = -3\alpha_1, \beta_2, \beta_1$  دلخواه

(۲)  $\alpha_4, \alpha_1$  صفر و بقیه ضرایب دلخواه

(۳)  $\alpha_2, \alpha_3$  صفر و بقیه ضرایب دلخواه

(۴)  $\alpha_k$  ها صفر،  $\beta_2, \beta_1$  دلخواه

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

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

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

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

(۱)  $\pi$

(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 صفحه مختلط مشتق‌پذیر است و داریم:

$$I = \oint_{|z|=1} \frac{\sin(f(z))}{\sin(z)} dz$$

کدام است؟  $u(0,0) = 0$  و  $u(x,y) + v(x,y) = \pi$  در این صورت مقدار

(۱)  $2\pi i \sinh(\pi)$

(۲)  $\pi(e^{-\pi} + e^{\pi})$

(۳)  $\pi(e^{-\pi} - e^{\pi})$

(۴) ۰

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

(۱)  $\pi i$

(۲)  $2\pi i$

(۳)  $\frac{\pi i}{2}$

(۴)  $\frac{\pi i}{3}$

۱۴- مقدار مانده تابع مختلط  $f(z) = \frac{1}{\sin^2(z)} + \frac{1}{1 - \cos(z)}$  در نقطه  $z = 0$ ، کدام است؟

(۱) صفر

(۲)  $\frac{1}{2}$ (۳)  $\frac{1}{6}$ 

(۴) ۱

۱۵- سری لوران تابع  $f(z) = \frac{\cosh z}{(z + i\pi)^2}$ ، حول نقطه  $-i\pi$ ، کدام است؟

$$-\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(z + i\pi)^{2n-2}}{(2n)!} \quad (1)$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(z + i\pi)^{2n-2}}{n!} \quad (2)$$

$$-\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(z + i\pi)^{2n-2}}{n!} \quad (3)$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(z + i\pi)^{2n-2}}{(2n)!} \quad (4)$$

۱۶- ورق آلومینیومی (آلیاژ آلومینیوم ۵۰۱۰ AA) 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.

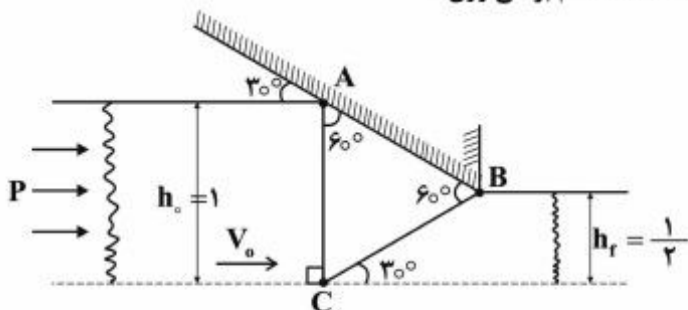
(۲) استحکام افزایش و حد شکل‌پذیری کاهش می‌یابد.

(۳) استحکام کاهش و حد شکل‌پذیری نیز کاهش می‌یابد.

(۴) استحکام کاهش و حد شکل‌پذیری افزایش می‌یابد.



- 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)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$

- 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  $\sigma_Y = 32 \frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$ ، برابر کدام است؟

- (۱)  $80 \text{ Ln} \frac{2}{3}$   
 (۲)  $\frac{40}{\sqrt{3}} \text{ Ln} \frac{2}{3}$   
 (۳)  $\frac{80}{\sqrt{3}} \text{ Ln} \frac{2}{3}$   
 (۴)  $40 \text{ Ln} \frac{2}{3}$

- ۱۹- در مورد فرایند نورد ورق، گزینه 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 ساده‌کننده 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) صرف‌نظر کردن از اثر اصطکاک

۲۱- در یک فرایند تغییر شکل، فلزی با رفتار کرنش سختی  $\bar{\sigma} = 39\bar{\epsilon}^{+0.2}$ ، تحت تغییر شکل پلاستیک با مقادیر  $\epsilon_1 = \sqrt{0.3}$  و  $\epsilon_2 = 2\sqrt{0.3}$  قرار می‌گیرد. با در نظر گرفتن معیار تسلیم فون‌میسز، مقدار کار پلاستیک بر واحد حجم، کدام است؟

$$(1) \quad 30 \left( \sqrt{2/8} \right)^{2/3}$$

$$(2) \quad 30 \left( \sqrt{3/2} \right)^{2/3}$$

$$(3) \quad 39 \left( \sqrt{2/8} \right)^{2/3}$$

$$(4) \quad 39 \left( \sqrt{3/2} \right)^{2/3}$$

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؟

$$(1) \quad \text{Ln}(0.5)$$

$$(2) \quad 2 \text{Ln}(0.5)$$

$$(3) \quad \sqrt{2} \text{Ln}(0.5)$$

$$(4) \quad \sqrt{\frac{2}{3}} \text{Ln}(0.5)$$

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

$$d\bar{\epsilon} = \frac{\sqrt{2}}{3} \left[ (d\epsilon_1 - d\epsilon_2)^2 + (d\epsilon_2 - d\epsilon_3)^2 + (d\epsilon_3 - d\epsilon_1)^2 \right]^{1/2}$$

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

$$\bar{\epsilon} = \frac{\sqrt{2}}{3} \left[ (\epsilon_1 - \epsilon_2)^2 + (\epsilon_2 - \epsilon_3)^2 + (\epsilon_3 - \epsilon_1)^2 \right]^{1/2}$$

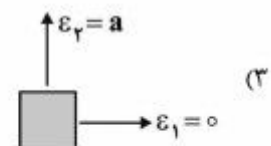
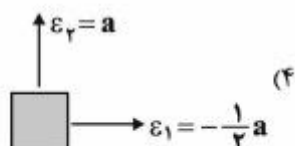
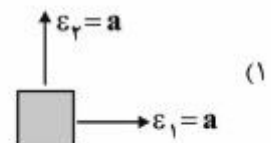
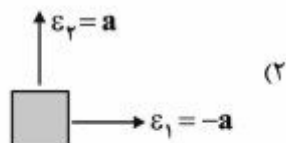
(۲) بارگذاری متناسب یا خطی

(۴) همگن بودن ماده

(۱) بدون اصطکاک بودن فرایند شکل‌دهی

(۳) همسان‌گرد 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؟





- ۲۵- یک میله‌گرد که رفتار مکانیکی آن از رابطه  $\sigma = k\epsilon^n \epsilon^m$  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 کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح‌تر است؟
- (۱) با افزایش  $m$  پارگی دیرتر اتفاق می‌افتد به شرط آنکه سرعت کشش کم باشد.
  - (۲) با افزایش  $n$  گلوئی 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  $n$  گلوئی شدن زودتر و تسلیم شدن هم زودتر اتفاق می‌افتد.
- ۲۶- یک نمونه فولاد کربنی با  $0.3\%$  درصد کربن از دمای ذوب به صورت تعادلی تا دمای محیط خنک شده است. ساختار نهایی آن، کدام است؟
- (۱)  $63\%$  فریت پری‌یوکتوئیدی به علاوه  $37\%$  پرلیت
  - (۲)  $63\%$  فریت پری‌یوکتوئیدی به علاوه  $37\%$  آستنیت
  - (۳)  $63\%$  پرلیت به علاوه  $37\%$  فریت
  - (۴)  $37\%$  پرلیت به علاوه  $63\%$  آستنیت
- ۲۷- چگونگی بهبود مقاومت خزش و مکانیزم‌های افزایش استحکام پره 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، بزرگ کردن دانه‌ها، رشد دانه‌های ستونی و تک بلور.
  - (۳) افزایش استحکام به واسطه تشکیل محلول جامد، ریزکردن دانه‌های بلوری و افزایش کاربیدهای آهن و سایر عناصر آلیاژی.
  - (۴) کار سختی و افزایش دانسیته نابجایی‌ها، پیرسختی و تشکیل ذرات ریز، بزرگ کردن دانه‌های بلوری.
- ۲۸- آلیاژ مناسب برای ساخت بدنه ماشین تراش و میل‌لنگ خودروی سواری، به ترتیب کدام است؟ مشخصات فنی طبق استاندارد و کارایی و قیمت تمام شده را در پیشنهاد خود مورد توجه قرار دهید.
- (۱) چدن خاکستری - چدن با گرافیت کروی
  - (۲) چدن با گرافیت کروی - چدن خاکستری
  - (۳) فولاد - چدن خاکستری
  - (۴) چدن سفید - فولاد
- ۲۹- کدام فولاد قابلیت عملیات حرارتی سخت کاری را ندارد؟
- (۱) ضدزنگ مارتنزیتی
  - (۲) ضدزنگ آستنیتی
  - (۳) پرکربن
  - (۴) ابزار گرم کار
- ۳۰- علت افزایش استحکام آلیاژ  $Al-4\%Cu$  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.

- ۳۱- منشأ سختی زیاد فاز مارتنزیت در فولاد نسبت به سایر فازها در ریزساختار فولاد کدام است؟
- تشکیل محلول فوق اشباع جانشینی به علت خنک کردن سریع از دمای بالا و افزایش تنش لازم برای حرکت نابجایی‌ها
  - تشکیل لایه ظریف کاربید سخت که مانع حرکت نابجایی‌ها می‌شود و ریزش دانه‌های بلوری بر اثر سریع خنک کردن
  - کاهش سیستم‌های لغزش به علت ساختار بلوری تراگونال و تشکیل محلول جامد فوق‌اشباع از کربن که مانع حرکت نابجایی می‌شود.
  - 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 بیش تری از خود نشان می‌دهد؟
- آلیاژ با پیوند اتمی قوی‌تر
  - آلیاژ با شکل‌پذیری بهتر
  - آلیاژ فولاد
  - آلیاژ آلومینیم
- ۳۳- عوامل مؤثر بر تغییر رفتار فولاد از حالت نرم به ترد چیست؟
- کاهش دما، افزایش سرعت بارگذاری و درشت بودن دانه‌های بلوری.
  - افزایش مقدار کربن، ریز بودن دانه‌ها و افزایش سرعت بارگذاری.
  - کاهش دما، کاهش سرعت بارگذاری و درشت بودن دانه‌ها.
  - کاهش ناخالصی‌ها، کاهش سرعت بارگذاری و کاهش دما.
- ۳۴- هدف از تصفیه ثانویه فولاد چیست و تأثیر آن بر استحکام و چقرمگی چگونه است؟
- تکامل ریزساختار و ریزش دانه‌ها که موجب افزایش استحکام فولاد و کرنش سختی فولاد می‌شود.
  - یکنواختی ریزساختار و افزایش استحکام با مقداری عناصر آلیاژی که سبب حفظ چقرمگی فولاد می‌شود.
  - کاهش گازهای محلول و ناخالصی‌های فولاد که موجب افزایش استحکام و بهبود چقرمگی می‌شود.
  - کاهش اکسیژن محلول در مذاب با افزودن Si و Al که بهبود نرمی و چقرمگی فولاد را باعث می‌شود.
- ۳۵- در دسته‌بندی عیوب شبکه کریستالی، عیب شوتکی (Schottky defect)، جزء کدام دسته عیوب است؟
- خطی
  - صفحه‌ای
  - فضایی
  - نقطه‌ای
- ۳۶- در عملیات فرزکاری با تیغه فرز غلتکی به قطر ۵ میلی‌متر با تعداد لبه 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؟

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

(۲) سه

(۴) شش

(۱) دو

(۳) چهار

۳۷- اگر مطابق شکل زیر در عملیات تراشکاری مقدار زاویه  $\phi$ ،  $20^\circ$  درجه و مقدار زاویه  $\phi_1$ ،  $10^\circ$  درجه، سرعت پیشروی ابزار  $3 \frac{m}{min}$  و دور قطعه کار  $1000 \text{ rpm}$  باشد، ماکزیمم زبری سطح ماشین کاری شده قطعه کار چند میکرون خواهد شد؟

$\alpha$	$5^\circ$	$10^\circ$	$20^\circ$
$\sin \alpha$	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) زاویه تمایل

(۲) زاویه تنظیم فرعی

(۳) زاویه براده نرمال

(۴) زاویه تمایل و زاویه براده نرمال

۳۹- یک قطعه کار فولادی با سرعت برشی  $v = 100 \frac{m}{min}$  توسط یک ابزار کاربیدی با ثابت‌های تیلور  $n = 0.2$  و  $C = 250 \text{ m}$  ماشین کاری می‌شود. در این شرایط طول عمر ابزار چند دقیقه خواهد شد؟ ( $\log 2.5 = 0.4$ )

(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 ناحیه اولیه برش به مقدار ..... بوده و در ناحیه ثانویه 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 ماشین کاری با ابزار کاربیدی، جهت جلوگیری از چسبیدن و انباشته شدن براده به روی لبه ابزار (BUE)، کدام گزینه را پیشنهاد می‌کنید؟

(۱) کاهش سرعت برشی ابزار

(۲) کاهش سرعت پیشروی ابزار

(۳) افزایش سرعت پیشروی ابزار

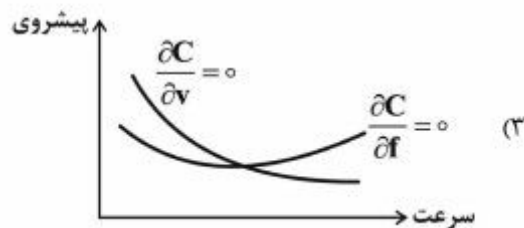
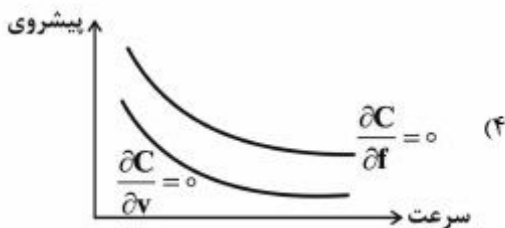
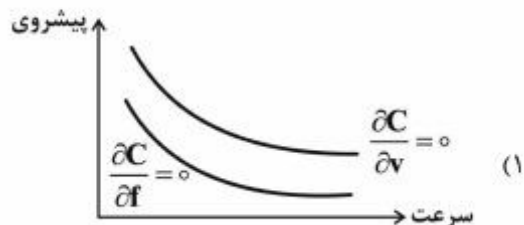
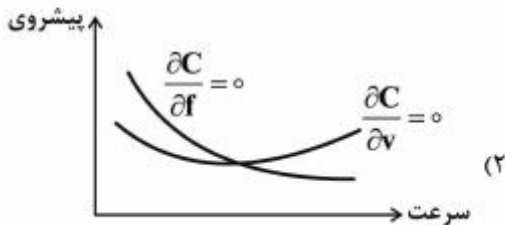
(۴) افزایش سرعت برشی ابزار

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:

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

که در آن  $L$  طول قطعه کاری است که ماشین‌کاری می‌شود.  $x$ ،  $T_L$ ،  $T_d$ ،  $y$  ثابت‌های تجربی هستند که از داده‌های تجربی به دست می‌آیند.  $f$  مقدار پیشروی ابزار است.  $v$  سرعت برش است که در رابطه  $n = \frac{1000v}{\pi d} = \lambda v$  صدق می‌کند و پارامترهای  $A$ ،  $\frac{1}{n}$  و  $\frac{1}{n_1}$  ثوابت معادله عمر ابزار تیلور طبق رابطه

$$T = \frac{A}{v \frac{1}{n} \frac{1}{n_1}} \text{ هستند. کدام گزینه نشان دهنده توابع } \frac{\partial C}{\partial f} = 0 \text{ و } \frac{\partial C}{\partial v} = 0 \text{ می‌باشد؟}$$





۴۳- در فرایند تراشکاری متعامد یک فولاد کم کربن، سرعت برش  $120 \frac{m}{min}$ ، زاویه براده  $\gamma = 0^\circ$ ، مؤلفه اصلی نیروی

برش  $890$  نیوتن، مؤلفه پیشروی  $667$  نیوتن، عمق برش  $2.5 \text{ mm}$ ، پیشروی  $0.25 \frac{mm}{rev}$ ، نسبت تراش  $0.3$  و سهم قطعه‌کار از حرارت تولید شده در ناحیه اولیه برش  $\Gamma = 0.1$  است. میانگین افزایش دمای ماده‌ای که از منطقه تغییر شکل اولیه عبور می‌کند، چند درجه سانتی‌گراد است؟ (دانسیته فولاد  $7200 \frac{kg}{m^3}$  و ظرفیت گرمایی

ویژه آن  $502 \frac{J}{kg^\circ C}$  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 براده تغییر شکل یافته است؛ علاوه بر آن، متوسط تنش برشی در سطح تماس ابزار و براده، با متوسط تنش برشی در صفحه برش برابر است. چنانچه در این حالت زاویه صفحه برش  $(\phi)$  و زاویه براده نرمال  $(\gamma_n)$  با هم برابر باشند، متوسط مقدار ضریب اصطکاک چقدر خواهد بود؟

(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳) ۱

(۴)  $\frac{4}{3}$

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

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

(۲) اگر زاویه شیارهای ماریچ تیغه فرز دارای مقدار مناسبی باشد، در این صورت نیروی برش تقریباً ثابت خواهد بود.

(۳) اگر عرض براده تغییر شکل 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 براده تغییر شکل نیافته تغییر نمی‌کند.







