

کد کنترل

506

F



## آزمون (نیمه‌متمرکز) ورود به دوره‌های دکتری - سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

صبح پنج‌شنبه  
۱۴۰۱/۱۲/۱۱



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

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

مهندسی مکانیک - ساخت و تولید (کد ۲۳۲۱)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی  | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|---|------------|----------|----------|
| ۱    | مجموعه دروس تخصصی:<br>- ریاضیات مهندسی<br>- آنالیز شکل‌دادن فلزات - متالورژی در تولید - ابزارشناسی و ماشین‌کاری پیشرفته | ۴۵         | ۱        | ۴۵       |

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات مهندسی - آنالیز شکل دادن فلزات - متالورژی در تولید - ابزارشناسی و ماشین‌کاری پیشرفته):

۱- مسئله 
$$\begin{cases} 2y'' + y = 0, 0 < x < \pi \\ y(0) = 1 \\ y(\pi) = a \end{cases}$$
 مفروض است. اگر  $Y_s(n)$  تبدیل فوریه سینوسی تابع  $y(x)$  به ازای  $n \in \mathbb{N}$

باشد و  $Y_s(3) = \frac{108}{17\pi}$ ، مقدار  $a$  کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۰

۲- معادله  $y'' + \lambda y = 0$ ;  $x \in (0, \pi)$  را به همراه شرایط کرانه‌ای  $y(0) = y(\pi)$  و  $y'(0) = y'(\pi)$  به ازای مقدار ویژه حقیقی مقدار  $\lambda$  در نظر بگیرید. کدام مورد درست است؟

(۱) هر دو تابع  $\sin(nx)$  و  $\cos(nx)$ ، توابع ویژه متناظر با  $n$  امین مقدار ویژه مثبت هستند.

(۲) تنها برای مقدار ویژه صفر، تابع ویژه ساده (یک تابع ویژه مستقل خطی) است.

(۳) برخی توابع ویژه (متمایز) مسئله، در بازه  $[0, \pi]$  بر یکدیگر عمود نیستند.

(۴) کوچکترین مقدار ویژه مثبت،  $\lambda = 1$  است.

۳- فرض کنید سری فوریه تابع  $f(x) = \begin{cases} -4k & -2 \leq x \leq 1 \\ kx + 5 & 1 < x \leq 2 \end{cases}$  در  $x = 1$  به  $k$  همگرا باشد. مقدار  $k$ ، کدام است؟

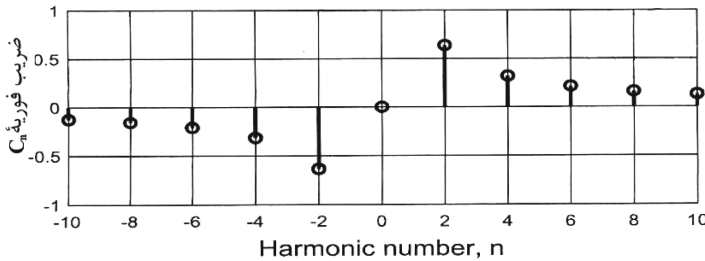
(۱) صفر

(۲) ۱

(۳)  $\frac{5}{4}$

(۴) ۲

۴- تعدادی از ضرایب سری فوریه مختلط تابع  $g$  در شکل زیر نشان داده شده است. روند مشاهده شده برای تابع در دو طرف، تابی نهایت ادامه دارد. کدام مورد درست است؟



- (۱)  $g$  موهومی و فرد است.
- (۲)  $g$  موهومی و زوج است.
- (۳)  $g$  حقیقی و فرد است.
- (۴)  $g$  حقیقی و زوج است.

۵- فرض کنید در مسئله  $g'(0) = 1$ ;  $g(0) = 0$ ;  $g''(x) = \frac{\pi}{4} \int_0^\infty \int_0^\infty \sin(wt) \sin(wx) g(t) dt dw$ ;  $g$  تابعی حقیقی و فرد است.  $g(1)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{\pi}$
- (۲)  $\frac{\pi}{2} \sin\left(\frac{2}{\pi}\right)$
- (۳)  $\frac{\pi}{2} \sinh\left(\frac{2}{\pi}\right)$
- (۴)  $\frac{2}{\pi} \sinh\left(\frac{\pi}{2}\right)$

۶- مسئله  $u_t(x, t) + u_x(x, t) + u(x, t) = 0$ ;  $u(0, t) = \sin(t)$ ;  $u(x, 0) = 0$ ;  $x > 0, t > 0$  مقدار  $u(1, 2)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sin 1}{e^2}$
- (۲)  $\frac{\sin 2}{e^2}$
- (۳)  $\frac{\sin 1}{e}$
- (۴)  $\frac{\sin 2}{e}$

۷- فرض کنید  $u = u(x, t)$  جواب مسئله انتقال حرارت زیر باشد. مقدار  $u\left(\frac{\pi}{4}, \frac{1}{9}\right)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}(1 - e^{-9})$
- (۲)  $\frac{1}{2}(1 - e^{-4})$
- (۳)  $\frac{1}{2}(1 + e^{-9})$
- (۴)  $\frac{1}{2}(1 + e^{-4})$

$$\begin{cases} u_t = 9u_{xx}, & 0 < x < \pi, t > 0 \\ u_x(0, t) = u_x(\pi, t) = 0; & t \geq 0 \\ u(x, 0) = \cos^2 x; & 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$$

۸- جواب مسئله لاپلاس زیر در مختصات قطبی کران دار است.  $\frac{u(r, \theta)}{\sin \theta}$  کدام است؟

$$\begin{cases} u_{rr} + \frac{1}{r}u_r + \frac{1}{r^2}u_{\theta\theta} = 0; 0 < r < 1, -\pi < \theta \leq \pi, \\ u(1, \theta) = (2 + \cos \theta) \sin \theta; -\pi < \theta \leq \pi, \end{cases}$$

$$2 + \frac{1}{2}r^2 \cos \theta \quad (1)$$

$$2r + \frac{1}{2}r \cos \theta \quad (2)$$

$$2r + r^2 \cos \theta \quad (3)$$

$$2 \cos(\ln r) + \frac{1}{2} \cos(2 \ln r) \cos \theta \quad (4)$$

۹- مسئله الکترواستاتیک  $r^2 u_{rr} + r u_r + u_{\theta\theta} = 0$  در ناحیه  $|\theta| < \frac{\pi}{4}$  و  $0.5 < r < 2$  با شرایط مرزی

$$u\left(\frac{2}{3}, \frac{\pi}{3}\right) - u\left(\frac{2}{3}, \frac{\pi}{6}\right) = \pi \quad \text{و} \quad u(2, \theta) = \pi \quad \text{و} \quad u\left(r, \pm \frac{\pi}{4}\right) = 0$$

مقدار  $u\left(\frac{2}{3}, \frac{\pi}{3}\right) - u\left(\frac{2}{3}, \frac{\pi}{6}\right)$  را در نظر بگیرید. کدام است؟

$$2\pi \log_4\left(\frac{9}{4}\right) \quad (1)$$

$$2\pi \ln\left(\frac{9}{4}\right) - \pi \quad (2)$$

$$2\pi \log_4(9) + \pi \quad (3)$$

$$2\pi \log_4(9) \quad (4)$$

۱۰- فرض کنید تابع لگاریتم با شاخه اصلی یعنی  $-\pi < \text{Arg} z \leq \pi$ ، تعریف شده باشد. مقدار  $\ln\left(\frac{1+i\sqrt{3}}{1-i\sqrt{3}}\right)^2$  کدام است؟

$$\frac{4\pi}{3}i \quad (1)$$

$$\frac{2\pi}{3}i \quad (2)$$

$$-\frac{2\pi}{3}i \quad (3)$$

$$-\frac{4\pi}{3}i \quad (4)$$

۱۱- فرض کنید  $\frac{1}{z^2 \sinh(z)} = \sum_{n=-\infty}^{\infty} a_n z^n$  مقدار  $\sum_{n=-3}^1 |a_n|$  در ناحیه همگرایی سری کدام است؟

$$\frac{427}{360} \quad (1)$$

$$\frac{413}{360} \quad (2)$$

$$\frac{307}{360} \quad (3)$$

$$\frac{293}{360} \quad (4)$$

۱۲- فرض کنید  $f(z) = \sin(x) \cosh(ay) + iv(x, y)$  تحلیلی باشد. مقدار  $\int_C f(z) dz$  که در آن  $C$  پاره خط جهت دار از

مبدأ مختصات به نقطه  $(\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$  می باشد، کدام است؟  $(z = x + iy)$

(۱)  $1 + i \sinh \frac{\pi}{2}$

(۲)  $i + \sinh \frac{\pi}{2}$

(۳)  $i - \sinh \frac{\pi}{2}$

(۴)  $1 - i \sinh \frac{\pi}{2}$

۱۳- مقدار  $\frac{1}{2\pi i} \oint_{|z|=1} e^{\frac{(z+1)}{z}} dz$  کدام است؟

(۱)  $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{k!(k+1)!}$

(۲)  $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{k!}{(2k)!}$

(۳)  $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{k!(2k)!}$

(۴)  $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{(k!)^2}$

۱۴- مقدار  $\int_0^{\pi} \sin(e^{2i\theta}) \sin^2(\theta) d\theta$ ، کدام است؟  $(i = \sqrt{-1})$

(۱)  $-\frac{\pi}{4}$

(۲) صفر

(۳)  $\frac{\pi}{4}$

(۴)  $\frac{\pi}{2}$

۱۵- مقدار  $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x^2 \cos x}{x^6 + 5x^2 + 4} dx$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\pi}{2}(e^{-2} - 2e^{-1})$   
 (۲)  $\frac{\pi}{3}(e^{-2} - 2e^{-1})$   
 (۳)  $\frac{\pi}{2}(2e^{-2} - e^{-1})$   
 (۴)  $\frac{\pi}{3}(2e^{-2} - e^{-1})$

۱۶- کرنش حقیقی مؤثر در لحظه گلوئی شدن (کرنش ناپایداری) ماده‌ای که تابع رابطه  $\bar{\sigma} = k\bar{\epsilon}^n$  است، در شرایط آزمایش کشش دوماحوره متعادل کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{3}n$   
 (۲)  $n$   
 (۳)  $\frac{3}{2}n$   
 (۴)  $2n$

۱۷- حداکثر مقدار کاهش سطح مقطع در فرایند کشش سیم، در حالتی که ضریب بازدهی یک باشد، چند درصد است؟

- (۱) ۵۰  
 (۲) ۶۳  
 (۳) ۷۲  
 (۴) ۸۲

۱۸- اگر مدول یانگ و ضریب پواسون قطعه مکعب مستطیلی به ابعاد  $40 \times 60 \times 80 \text{ mm}$  به ترتیب  $200 \text{ GPa}$  و  $0.29$  باشد و فشار هیدرواستاتیک باعث تغییر طول  $24 \mu\text{m}$  در ضلعی به طول  $80 \text{ mm}$  شود، مقدار فشار هیدرواستاتیک چند مگاپاسکال است؟

- (۱)  $120/9$   
 (۲)  $132/8$   
 (۳)  $142/9$   
 (۴)  $150/8$

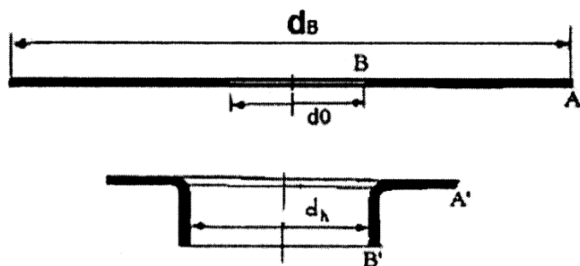
۱۹- نیروی مورد نیاز برای تغییر شکل مکعب مربعی به طول  $80$  میلی‌متر چند تن است، در صورتی که نیروی فشاری در دو وجه دیگر مکعب  $160 \text{ ton}$  و تنش تسلیم جسم  $60 \frac{\text{ton}}{\text{cm}^2}$  باشد؟ (از معیار فون میزز استفاده شود).

- (۱)  $3680$   
 (۲)  $3860$   
 (۳)  $5240$   
 (۴)  $6380$

۲۰- در یک فرایند به نام **Stretch Flanging** یک ورق با قطر اولیه  $d_B$  با یک سوراخ به قطر  $d_0$  توسط پانچ به قطر

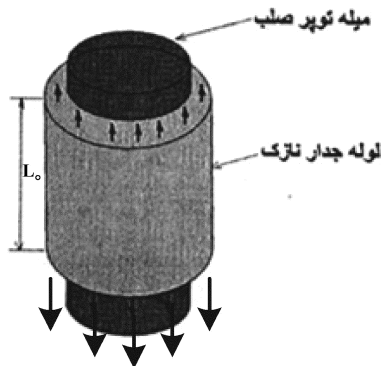
$d_h$  مطابق شکل تغییر شکل می‌دهد. معمولاً در اثر افزایش قطر سوراخ بیش از حد در محل  $B'$  گلوئی (Necking) به وقوع می‌پیوندد. اگر جنس ماده آیزوتروپ و  $n = 0.2$  نمای سخت‌شوندگی در رابطه  $\sigma = K(\epsilon)^n$  باشد، برای  $d_0 = 1$  اینچ حداکثر  $d_h$  برحسب اینچ در این شرایط که قطعه در  $B'$  دچار گلوئی نشود، به کدام یک

از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ ( $e^{0.1} = 1.1$ )



- (۱) ۱/۱  
 (۲) ۱/۲  
 (۳) ۱/۳  
 (۴) ۱/۴

۲۱- یک لوله فولادی نازک مطابق شکل در حالی که از درون آن می توان یک میله صلب عبور داد، تحت کشش قرار می گیرد. با توجه به شکل زیر، گزینه درست تر کدام است؟



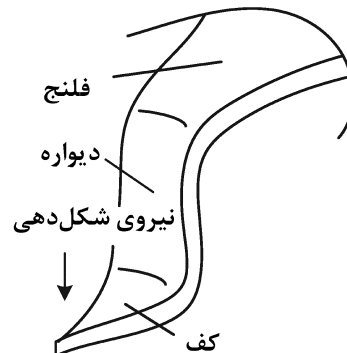
(۱) در شرایطی که میله درون لوله قرار داشته باشد و اصطکاک بین میله صلب و لوله وجود نداشته باشد، میزان کشیدگی لوله تا قبل از گسیختگی بیشتر خواهد شد.

(۲) در شرایطی که میله صلب درون لوله قرار داشته باشد، میزان کشیدگی لوله تا قبل از گسیختگی بیشتر خواهد شد.

(۳) اگر میله صلب از درون لوله خارج گردد، میزان کشیدگی لوله تا قبل از گسیختگی بیشتر خواهد شد.

(۴) وجود میله صلب درون لوله تأثیری بر حد کشیدگی لوله ندارد.

۲۲- در فرایند کشش عمیق (Deep Drawing) یک ورق استوانه‌ای که شماتیک یک قطاع از آن در شکل نشان داده شده، کرنش در ناحیه‌های مختلف آن چگونه است و چه عیبی در هر ناحیه می‌تواند ایجاد شود؟



(۱) در ناحیه کف، کرنش کششی دومحوری یکسان (Equal Biaxial Stretching) وجود دارد و عیب پارگی در ناحیه‌ای که در تماس با شعاع گوشه سنبه است، ایجاد می‌شود. در ناحیه فلنج، هم کرنش کششی و هم کرنش فشاری وجود دارد و در این ناحیه، عیب نازک‌شدگی ایجاد می‌شود.

(۲) در ناحیه کف، کرنش صفحه‌ای وجود دارد و عیب پارگی در ناحیه‌ای که در تماس با شعاع گوشه سنبه است، ایجاد می‌شود. در ناحیه فلنج، کرنش کششی دومحوری یکسان وجود دارد و در این ناحیه، عیب چروکیدگی ایجاد می‌شود.

(۳) در ناحیه کف، کرنش فشاری وجود دارد و عیب نازک‌شدگی در ناحیه‌ای که در تماس با شعاع گوشه سنبه است، ایجاد می‌شود. در ناحیه فلنج، کرنش صفحه‌ای وجود دارد و در این ناحیه، عیب پارگی ایجاد می‌شود.

(۴) در ناحیه کف، کرنش کششی دو محوری یکسان وجود دارد و عیب نازک‌شدگی در ناحیه‌ای که در تماس با شعاع گوشه سنبه است، ایجاد می‌شود. در ناحیه فلنج، هم کرنش کششی و هم کرنش فشاری وجود دارد و در این ناحیه، عیب چروکیدگی ایجاد می‌شود.

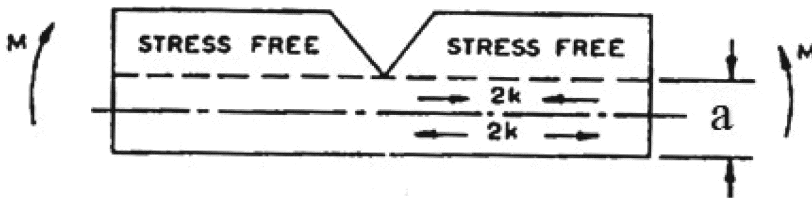
۲۳- برای تعیین داده‌های تنش سیلان (Flow Stress) در تحلیل (یا شبیه‌سازی) فرایندهای شکل‌دهی حجمی فلزات (Bulk Forming)، کدام مورد زیر مناسب است؟

- (۱) آزمایش کشش، با استفاده از منحنی تنش - کرنش حقیقی
- (۲) آزمایش فشار، با استفاده از منحنی تنش - کرنش حقیقی
- (۳) آزمایش فشار، با استفاده از منحنی تنش - کرنش مهندسی
- (۴) آزمایش کشش، با استفاده از منحنی تنش - کرنش مهندسی

۲۴- با افزایش نیرو، نیروی اصطکاک برشی و نیروی اصطکاک کولمب به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) هر دو افزایش پیدا می‌کند.
- (۲) کاهش - افزایش
- (۳) ثابت - افزایش
- (۴) هر دو ثابت می‌مانند.

۲۵- با روش حد پایین، گشتاور خمشی  $M$  چه ضریبی از  $ka^2$  است؟



- (۱) ۰/۴
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۰/۶
- (۴) ۰/۷

۲۶- آلیاژهایی که می‌توانند از یک ساختار کریستالی به ساختار دیگر تبدیل شوند، چه نام دارند؟

- (۱) پلی‌مورف
- (۲) آلوتروپ
- (۳) مزومورف
- (۴) آمورف

۲۷- مواد نازک، دارای تافنس شکست ..... نسبت به مواد ضخیم‌تر بوده و افزایش سرعت، وارد کردن نیرو تافنس شکست را ..... می‌دهد.

- (۱) بیشتری - کاهش
- (۲) بیشتری - افزایش
- (۳) کمتری - کاهش
- (۴) کمتری - افزایش

۲۸- در آزمایش ضربه، دمای تبدیل شکست یک ماده به کدام موارد بستگی دارد؟

- (۱) دمای آزمایش - حالت تنش اعمالی
- (۲) دمای آزمایش - سرعت تغییرشکل
- (۳) سرعت تغییرشکل - حالت تنش اعمالی
- (۴) سرعت تغییرشکل - مقدار تغییرشکل اعمالی

۲۹- تدابیر لازم و مؤثر در بهبود مقاومت خزش فلزات، کدام است؟

- (۱) کاهش ناخالصی - تشکیل دانه‌های هم‌محور و یکنواخت
- (۲) ریزدانه نمودن - افزایش نقطه ذوب - یکنواختی ساختار
- (۳) درشت‌دانه نمودن - افزایش نقطه ذوب - افزایش استحکام با محلول جامدسازی
- (۴) ریزدانه نمودن - افزایش نقطه ذوب - افزایش استحکام با محلول جامدسازی و کارسرد

۳۰- ضریب تراکم (APF) برای یک ساختار FCC چند درصد است؟

- (۱) ۵۲
- (۲) ۶۸
- (۳) ۷۲
- (۴) ۷۴

۳۱- با افزایش کدام موارد سختی پذیری فولاد (Hardenability) بهبود می‌یابد؟

- (۱) رسوبات سخت
- (۲) مقدار کربن و عناصر آلیاژی همراه با درشت‌نمودن دانه‌های بلوری
- (۳) کربن و کاربیدها و ریزساختار نمودن فازها
- (۴) عناصر حل‌شونده، کربن و ریز نمودن دانه‌های بلوری



۳۲- چگونگی تغییر ریزساختار فولاد فریت - مارتنزیتی در عملیات ترمودینامیکی (Thermo-mechanical) و تأثیر آن بر خواص مکانیکی کدام است؟

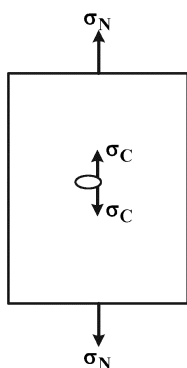
(۱) شکل دهی داغ که کاهش تنش و سیلان بهتر فولاد و ساختار یکنواخت و همگن با استحکام و چقرمگی خوب را ممکن می‌سازد.

(۲) کنترل ریزساختار و ریز نمودن دانه‌ها به علت تبلور مجدد در هر مرحله و تشکیل فاز سخت مارتنزیت بر اثر افزایش سرعت خنک‌کاری در پایان فرایند شکل‌دهی، منشأ افزایش استحکام و چقرمگی فولاد می‌شود.

(۳) فرایند شکل‌دهی، باعث کارسختی و آنیل، باعث تبلور مجدد شده و تکرار متناوب آنها باعث کاهش ضخامت ورق و در پایان سرد کردن سریع

(۴) فولاد کم‌کربن که در دمای بالا گرم و از منطقه دو فاز  $\alpha + \gamma$  سریع خنک شود، ساختار فریت - مارتنزیتی خواهد داشت.

۳۳- چقرمگی شکست آلیاژهای صنعتی و تمرکز تنش ( $\sigma_c$ ) در نوک ترک در شکل زیر به چه خصوصیتی از ماده بستگی دارد؟



$$\text{(تنش متوسط اسمی } \sigma_N = \frac{F}{A} \text{)}$$

(۱) افزایش استحکام تسلیم ماده، مهم‌ترین عامل مقاومت شکست است.

(۲) افزایش تنش سیلان به واسطه کارسختی و استحکام نهایی ماده برای شکست ماده معیار است.

(۳) افزایش عناصر آلیاژی موجب افزایش استحکام، سختی و باعث بهبود مقاومت شکست می‌شود.

(۴) تمرکز تنش در نوک ترک به اندازه ناحیه پلاستیک و شکل‌پذیری آلیاژ بستگی دارد.

۳۴- تأثیر ریز نمودن دانه‌های بلوری بر خواص مکانیکی آلیاژهای صنعتی در دمای محیط کدام است؟

(۱) افزایش استحکام، چقرمگی شکست، کاهش دمای انتقال از حالت نرم به ترد فولاد و آلیاژها

(۲) در هنگام انجام با افزایش جوانه‌زنی و تحت تبرید ممکن و موجب یکنواختی ساختار

(۳) در فرایند شکل‌دهی داغ انرژی ذخیره‌شده درون فلز، باعث افزایش جوانه‌زنی، ریزش دانه‌ها، بهتر شدن سختی و استحکام

(۴) افزایش تحت تبرید و به هم زدن مذاب، موجب ریزش دانه‌ها، یکنواختی ساختار و مقاومت شکست

۳۵- عوامل مؤثر بر کاهش دمای انتقال از حالت نرم به ترد در فولاد (D.B.T.T) Ductile Brittle Transition Temp کدام است؟

(۱) عناصر آلیاژی که مقاومت شکست را در دمای پایین افزایش می‌دهند.

(۲) کنترل فرایند ذوب و شکل دادن فولاد برای تکامل ریزساختار یکنواخت و همگن

(۳) کاهش کربن و ناخالصی، درشت کردن دانه‌ها و بهبود شکل‌پذیری فولاد

(۴) کاهش کربن و اندازه دانه‌های بلوری و بهبود چقرمگی با ریزساختار یکنواخت و همگن

۳۶- جهت بهینه‌کردن پارامترهای ماشین‌کاری (سرعت برش و پیشروی و عمق برش) کدام معیار از نظر محاسباتی راحت‌تر است؟

(۱) حداقل عمر ابزار (۲) حداکثر سود (۳) حداقل هزینه تولید (۴) حداقل زمان تولید

۳۷- اصطکاک در برش فلزات در سطح براده چگونه است؟

(۱) فقط لغزنده (۲) فقط چسبنده (۳) چسبنده و لغزنده (۴) ضریب اصطکاک ثابت

۳۸- جهت انتخاب اینسرت کاربیدی (تیغه) برای تولید یک قطعه در ماشین CNC، کدام مشخصات باید معلوم شود؟

(۱) مشخصات اینسرت و نوع ابزارگیر (۲) گرید و مشخصات اینسرت

(۳) گرید اینسرت و نوع ابزارگیر (۴) گرید و مشخصات اینسرت و نوع ابزارگیر

- ۳۹- در برش فلزات (تراشکاری) ماکزیمم درجه حرارت در کجا اتفاق می افتد؟  
 (۱) سطح براده ابزار نزدیک لبه برنده  
 (۲) لبه برش فرعی  
 (۳) صفحه برش  
 (۴) سطح آزاد ابزار
- ۴۰- مکانیسم های اصلی و مؤثر در سایش حفره ای و سایش پهلوی ابزار به ترتیب کدام اند؟  
 (۱) سایش ساینده - سایش ساینده و نفوذ  
 (۲) سایش ساینده و نفوذ - سایش ساینده  
 (۳) سایش ساینده و نفوذ - سایش ساینده و نفوذ  
 (۴) سایش ساینده و خستگی - سایش ساینده و چسبندگی
- ۴۱- در عملیات ماشین کاری قطعه کار فولادی و در عملیات پرداخت کاری، افزایش قابلیت ماشین کاری به ترتیب به معنی کدام است؟  
 (۱) افزایش در نرخ سایش ابزار و افزایش در زبری سطح قطعه  
 (۲) افزایش در نرخ سایش ابزار و کاهش در زبری سطح قطعه  
 (۳) کاهش در نرخ سایش ابزار و کاهش در زبری سطح قطعه  
 (۴) کاهش در نرخ سایش ابزار و افزایش در زبری سطح قطعه
- ۴۲- چه تعداد از عبارات زیر جزو عوامل مؤثر در ایجاد حرارت در فرایندهای ماشین کاری مؤثراند؟  
 • گرمای ویژه و قابلیت هدایت حرارتی قطعه کار  
 • گرمای ویژه و قابلیت هدایت حرارتی ابزار  
 • نرخ براده برداری، نیروهای برش، طول تماس و میزان اصطکاک ایجاد شده بین ابزار، براده و قطعه کار  
 (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه
- ۴۳- برای یک جنس مشخص از قطعه کار، زاویه صفحه برش تابعی از .....  
 (۱) زاویه براده ابزار و ضریب اصطکاک در طول سطح براده ابزار نیست.  
 (۲) زاویه براده ابزار و ضریب اصطکاک در طول سطح براده ابزار است.  
 (۳) ضریب اصطکاک است و به زاویه براده ابزار بستگی ندارد.  
 (۴) زاویه براده ابزار است و به ضریب اصطکاک بستگی ندارد.
- ۴۴- شرایط تشکیل براده با لبه انباشته، کدام است؟  
 (۱) ماشین کاری فلزات بسیار نرم، سرعت برش پایین، روانکاوی با بازدهی کم  
 (۲) ماشین کاری فلزات بسیار نرم، سرعت پیشروی پایین، روانکاوی با بازدهی کم  
 (۳) ماشین کاری فلزات سخت، سرعت برش پایین، روانکاوی با بازدهی کم  
 (۴) ماشین کاری فلزات سخت، سرعت پیشروی پایین، روانکاوی با بازدهی کم
- ۴۵- در استاندارد ISO، ابزارهای کاربیدی در چند پایه (گرید) و بر چه اساسی تقسیم بندی شده اند؟  
 (۱) ۶ - مورد مصرف  
 (۲) ۳ - مورد مصرف  
 (۳) ۶ - خواص مکانیکی  
 (۴) ۳ - خواص مکانیکی





## مشاهده کلید اولیه سوالات آزمون دکتری 1402

تری سال 1402

به اطلاع می‌رساند، کلید اولیه سوالات که در این سایت قرار گرفته است، غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران کلید نهایی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می‌توانید حداکثر تا تاریخ 1401/12/24 با مراجعه به سامانه پاسخگویی اینترنتی (request.sanjesh.org) نسبت به تکمیل فرم "اعتراض به کلید سوالات" / "آزمون دکتری سال 1402" اقدام نمایید. لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط تا تاریخ مذکور و از طریق فرم ذکر شده دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر (نامه مکتوب یا فرم عمومی در سامانه پاسخگویی و ...) یا پس از تاریخ اعلام شده رسیدگی نخواهد شد.

| عنوان دفترچه                 | نوع دفترچه | شماره پاسخنامه | گروه امتحانی |
|------------------------------|------------|----------------|--------------|
| مهندسی مکانیک - ساخت و تولید | F          | 1              | مهندسی و فنی |

| شماره سوال | گزینه صحیح | شماره سوال | گزینه صحیح |
|------------|------------|------------|------------|
| 1          | 3          | 31         | 2          |
| 2          | 2          | 32         | 2          |
| 3          | 2          | 33         | 4          |
| 4          | 1          | 34         | 1          |
| 5          | 4          | 35         | 4          |
| 6          | 3          | 36         | 4          |
| 7          | 2          | 37         | 3          |
| 8          | 3          | 38         | 4          |
| 9          | 2          | 39         | 1          |
| 10         | 3          | 40         | 2          |
| 11         | 1          | 41         | 3          |
| 12         | 1          | 42         | 4          |
| 13         | 4          | 43         | 2          |
| 14         | 1          | 44         | 1          |
| 15         | 4          | 45         | 1          |
| 16         | 4          |            |            |
| 17         | 2          |            |            |
| 18         | 3          |            |            |
| 19         | 1          |            |            |
| 20         | 2          |            |            |
| 21         | 3          |            |            |
| 22         | 4          |            |            |
| 23         | 2          |            |            |
| 24         | 3          |            |            |
| 25         | 2          |            |            |
| 26         | 2          |            |            |
| 27         | 1          |            |            |
| 28         | 3          |            |            |
| 29         | 3          |            |            |
| 30         | 4          |            |            |

خروج