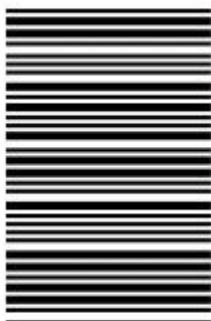


# پیاچ دی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

کد کنترل

325

E



325E

محل امضای:

نام:

نام خانوادگی:

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه  
۱۳۹۶/۱۲/۴



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

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمدد) - سال ۱۳۹۷

رشته مهندسی پزشکی - بیومکانیک (کد ۲۳۴۸)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات عمومی ۱ و ۲ - معادلات دیفرانسیل - مبانی بیومکانیک - مکانیک محیط پیوسته	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منتفی دارد.

حق حا dalle تکری و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) بس از برگزاری آزمون، برای نهاد انتخاب خصوص و حقوقی تها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مختلفین برای غرایات رفتار می‌شود.

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وبسایت پیاچ دی تست

# پیاجدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۲

325E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متاخر)

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

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

امضا:

-۱ فرض کنید  $z^5 = \frac{2}{1-i} + \frac{1}{i} + 4\sqrt{3}i + 3$  ، در این صورت  $|z|$  کدام است؟

$$\sqrt[4]{2}$$

$$\sqrt[4]{4}$$

$$\sqrt[4]{8}$$

$$\sqrt[4]{16}$$

-۲ فرض کنید  $f$  در  $x=2$  مشتق‌پذیر است و  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{\sqrt{x} - \sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$  ، در این صورت مقدار  $f'(2)$  کدام است؟

$$\frac{1}{2\sqrt{2}}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{2}{\sqrt{2}}$$

$$2$$

-۳ مقدار  $\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{(n+\sqrt{2})}{2^n}$  کدام است؟

$$2-\sqrt{2}$$

$$2\sqrt{2}-2$$

$$2+\sqrt{2}$$

$$2+2\sqrt{2}$$

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۳

325E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌مت مرکز)

-۴ حد دنباله  $\left\{ \frac{1}{\sqrt{n^2+1^2}} + \frac{1}{\sqrt{n^2+2^2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n^2+n^2}} \right\}$  کدام است؟

$\ln(2\sqrt{2}-1)$  (۱)

$\ln(\sqrt{2}+\frac{1}{\sqrt{2}})$  (۲)

$\ln(2\sqrt{2}-\frac{1}{2})$  (۳)

$\ln(\sqrt{2}+1)$  (۴)

- ۵ در یک کره به شعاع ۵cm، حفره‌ای استوانه‌ای به طول ۳cm، به‌طوری ایجاد می‌کنیم که محور استوانه یکی از قطرهای کره باشد. حجم قسمت باقی‌مانده از کره کدام است؟

$3\pi$  (۱)

$4\pi$  (۲)

$\frac{9\pi}{2}$  (۳)

$\frac{11\pi}{3}$  (۴)

- ۶ کدام گزینه در مورد حدهای توابع زیر وقتی  $(x,y) \rightarrow (\infty, \infty)$  به ترتیب صحیح است؟

$$f(x,y) = \begin{cases} \frac{\sin(x-y)}{|x|+|y|} & (x,y) \neq (\infty, \infty) \\ \infty & (x,y) = (\infty, \infty) \end{cases}, \quad g(x,y) = \begin{cases} \frac{\sin(x^2+y^2)}{x^2+y^2} & (x,y) \neq (\infty, \infty) \\ \infty & (x,y) = (\infty, \infty) \end{cases}$$

f(x,y) در  $(\infty, \infty)$  حد ندارد - حد g(x,y) در  $(\infty, \infty)$  برابر با یک است. (۱)

و g(x,y) هر دو در  $(\infty, \infty)$  حدی برابر با یک دارند. (۲)

حد f(x,y) در  $(\infty, \infty)$  برابر با یک است - g(x,y) در  $(\infty, \infty)$  حد ندارد. (۳)

و g(x,y) هر دو در  $(\infty, \infty)$  حد ندارند. (۴)

- ۷ بیشترین مقدار تابع  $f(x,y,z) = x^2 + y^2 + z^2 - 4(x+y+z)$  در بین نقاط واقع بر سطح کره‌ای به شعاع ۴ حول مبدأ کدام است؟

$16(1+\sqrt{2})$  (۱)

$16(1+\sqrt{3})$  (۲)

$16(1+\frac{\sqrt{3}}{2})$  (۳)

$16(1+\frac{\sqrt{2}}{2})$  (۴)

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۴

325E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متتمرکز)

-۸ مقدار انتگرال  $\int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-|x|-|y|} dx dy$  کدام است؟

- ۴ (۱)
- ۲ (۲)
- ۱ (۳)
- ۰ (۴)

-۹ مقدار انتگرال  $\int_{-\sqrt{12}}^{\sqrt{12}} \int_{-\sqrt{12-x^2}}^{\sqrt{12-x^2}} \int_{-z}^{\sqrt{16-x^2-y^2}} \frac{z}{(x^2+y^2+z^2)^{1/2}} dz dy dx$  کدام است؟

- ۰ (۱)
- $\pi$  (۲)
- $\frac{2\pi}{3}$  (۳)
- $\frac{\pi}{3}$  (۴)

-۱۰ فرض کنید  $C$  منحنی حاصل از برخورد صفحه  $x^2 + y^2 = 1$  با  $y + z = 2$  باشد که در جهت مثلثاتی در نظر گرفته می‌شود. هرگاه از بالا به منحنی  $C$  نگاه کنیم، مقدار  $\oint_C z dx + (x + e^{y^2}) dy + (y + e^{z^2}) dz$  کدام است؟

- $2\pi$  (۱)
- $\pi$  (۲)
- $\frac{\pi}{2}$  (۳)
- ۰ (۴)

-۱۱ در مسئله مقدار اولیه  $y(0) = 1$ ,  $y' = 2y^2 + xy'$  صفر است، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) نقطه عطف جواب است.
- (۲) نقطه مینیمم جواب است.
- (۳) نقطه ماکزیمم جواب است.
- (۴) نقطهای که در آن  $y'$  صفر شود وجود ندارد.

-۱۲ جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $\frac{dy}{dx} = \frac{-x}{y+x}$  کدام است؟

$$\frac{1}{2} \ln(y^2 + xy + x^2) + \frac{1}{\sqrt{3}} \arctan \frac{2y+x}{x\sqrt{3}} = C \quad (۱)$$

$$\ln(y^2 + xy + x^2) + \arctan \frac{2y+x}{x\sqrt{3}} = C \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \ln(y^2 - xy + x^2) + \frac{1}{\sqrt{3}} \arctan \frac{2y+x}{x\sqrt{3}} = C \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2} \ln(y^2 + xy + x^2) + \frac{1}{\sqrt{3}} \arctan \frac{2y+x}{x} = C \quad (۴)$$

# پیاجدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۵

325E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌مت مرکز)

- ۱۳ - یک جواب خصوصی معادله دیفرانسیل  $y''' - 3y'' + 4y = e^{rx}$ , کدام است؟  
(۱)  $-x^r e^{rx}$  (۲)  $x^r e^{rx}$

$$\frac{x^r}{6} e^{rx} \quad (3)$$

$$-\frac{x^r}{6} e^{rx} \quad (4)$$

- ۱۴ - تبدیل لاپلاس  $g(t) = te^{-rt} \cos 3t$ , کدام است؟

$$\frac{12s - s^r}{(s^r + 6s + 18)^2} \quad (1)$$

$$\frac{12s + s^r}{(s^r + 6s + 18)^2} \quad (2)$$

$$\frac{s^r - 6s}{(s^r + 6s + 18)^2} \quad (3)$$

$$\frac{s^r + 6s}{(s^r + 6s + 18)^2} \quad (4)$$

- ۱۵ - نقطه  $x_0$  برای معادله دیفرانسیل  $x^r y'' + (\sin x)y' + (\cos x)y = 0$ , چه نوع نقطه‌ای است؟

(۱) غیرعادی منظم

(۲) عادی

(۳) عادی نامنظم

(۴) غیرعادی نامنظم

- ۱۶ - مقدار لوردوسیس ستون فقرات:

(۱) در اکستشن مینیمم، در حالت ایستاده ماکزیمم و در فلکشن به سمت جلو متوسط است.

(۲) در اکستشن متوسط، در حالت ایستاده ماکزیمم و در فلکشن به سمت جلو مینیمم است.

(۳) در اکستشن مینیمم، در حالت ایستاده متوسط و در فلکشن به سمت جلو ماکزیمم است.

(۴) در اکستشن ماکزیمم، در حالت ایستاده متوسط و در فلکشن به سمت جلو مینیمم است.

- ۱۷ - برای اندازه‌گیری فعالیت الکترومایوگرافی کدام عضله، استفاده از الکترودهای سوزنی مرسوم‌تر است؟

(۱) Rectus Abdominus

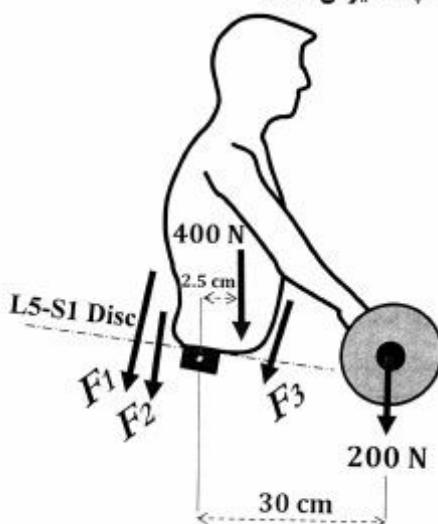
(۲) Quadratus Lumborum

(۳) Longissimus Thoracis

(۴) Iliocostalis Lumborum

# پیاجدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

- ۱۸- شخصی در حالت ایستاده، بار ۲۰۰ نیوتنی را در فاصله ۳ سانتی‌متری از مفصل دیسک L۵-S۱ خود به صورت استاتیکی و متقارن در صفحه سجیتال در دو دست خود بلند کرده است. وزن بالاتنه شخص ۴۰۰ نیوتن و محل اثر آن ۲/۵ سانتی‌متر جلوی مفصل L۵-S۱ فرض می‌شود. یک مدل بیومکانیکی ساده با دو عضله اکستنسور کمری ( $F_1$  و  $F_2$ ) و یک عضله فلکسور شکمی ( $F_3$ ) در هر طرف از بدن (در مجموع شش عضله) به صورت نشان داده شده در شکل زیر (دیاگرام آزاد بالاتنه) در نظر گرفته شده است. بازوی گشتاور این عضلات (برای هر عضله در یک طرف بدن) به ترتیب ۶ سانتی‌متر برای عضله کمری با نیروی  $F_1$ ، ۴ سانتی‌متر برای عضله کمری با نیروی  $F_2$  و ۱۲ سانتی‌متر برای عضله شکمی با نیروی  $F_3$  در نظر بگیرید. نیروی هر یک از عضلات فوق با استفاده از روش بهینه‌سازی با تابع هدف مجموع مربع نیروی عضلات، چند نیوتن است؟



$$F_1 = F_2 = 0, \quad F_3 = 583/3 \quad (۱)$$

$$F_1 = F_2 = 0, \quad F_3 = 291/6 \quad (۲)$$

$$F_1 = 403/8, \quad F_2 = 269/2, \quad F_3 = 25 \quad (۳)$$

$$F_1 = 403/8, \quad F_2 = 269/2, \quad F_3 = 0 \quad (۴)$$

- ۱۹- استفاده از شتاب‌سنج تکمحوره که مؤلفه  $a_n$  را اندازه‌گیری می‌گند، مطابق شکل زیر بر روی ساق نصب شده است. در حوالی کدام فاز حرکت، این شتاب‌سنج بیشترین مقدار منفی را نمایش می‌دهد؟



Mid Swing (۱)

Toe Off (۲)

Initial Contact (۳)

Heel Off (۴)

- ۲۰- در روش تصویربرداری، کدام روش اندازه‌گیری و محاسبه شتاب از داده‌های فضایی - زمانی حرکت، به مقادیر شتاب واقعی نزدیک‌تر است؟

(۱) فیلتر کردن شتاب پس از مشتق‌گیری از سرعت

(۲) فیلتر کردن سرعت و شتاب پس از هر مرحله مشتق‌گیری

(۳) برآش موقعیت به چندجمله‌ای و سپس دو مرحله مشتق‌گیری

(۴) برآش شتاب به چندجمله‌ای

# پیاجدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۷

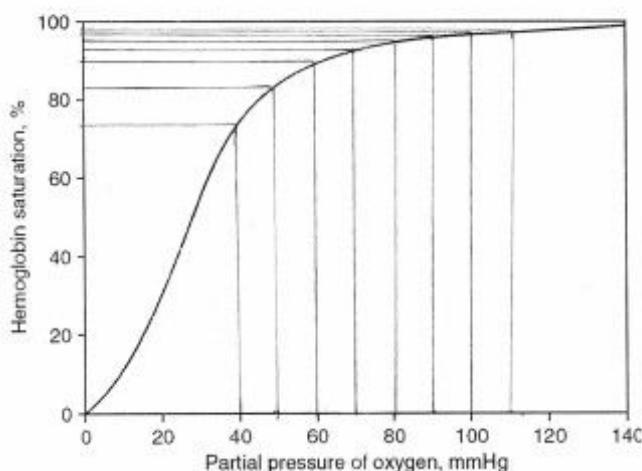
325E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌مت مرکز)

- ۲۱- اگر در یک بیماری قلبی، سختی (Stiffness) بافت قلب افزایش یابد، کدامیک از پیامدهای زیر را به دنبال خواهد داشت؟

- (۱) طول فیبر پایان دیاستولی با وجود پیش‌بار (Pre load) یکسان، افزایش می‌یابد.
- (۲) میزان حجم پایان دیاستولی با وجود پیش‌بار (Pre load) یکسان، کاهش می‌یابد.
- (۳) میزان حجم و کار ضربان در اثر کاهش پس‌بار (After load)، کاهش می‌یابد.
- (۴) طول فیبر پایان دیاستولی کاهش و منجر به افزایش پس‌بار (After load) می‌شود.

- ۲۲- با افزایش ارتفاع محل زندگی فردی، مقدار فشار اکسیژن در هوای دم او، از  $75 \text{ mmHg}$  به  $60 \text{ mmHg}$  کاهش می‌یابد. با صرف‌نظر کردن از مقدار اکسیژن حل شده در خون، برای ثابت ماندن محتوای اکسیژن خون فرد، میزان هموگلوبین موجود در خون او چگونه باید تغییر کند؟



- (۱) ۱۵ درصد کاهش یابد.
- (۲) ۱۵ درصد افزایش یابد.
- (۳) ۵ درصد کاهش یابد.
- (۴) ۵ درصد افزایش یابد.

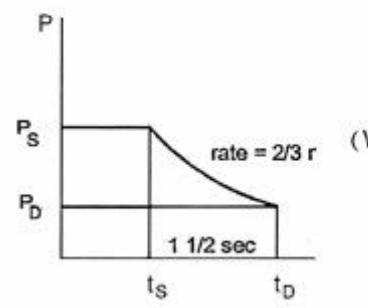
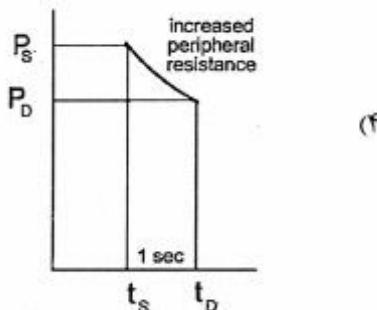
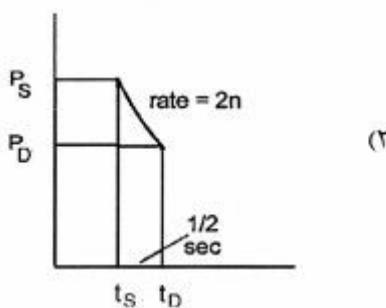
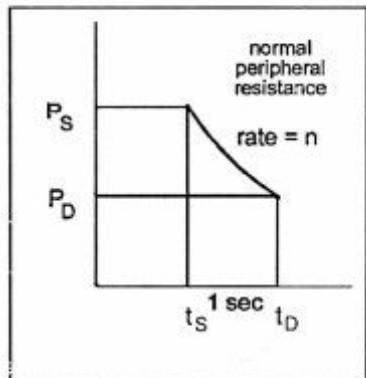
# پیاجدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۸

325E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متاخر)

- ۲۳- در بیان نحوه تغییرات فشار آنورت در اثر دو پارامتر مقاومت محیطی و نرخ ضربان قلب، گزینه نادرست کدام است؟



- ۲۴- مشخصات شریان آنورت بالارونده و شریان بازیلار در قاعدة مغز به صورت تقریبی در جدول زیر داده شده است. با توجه به این مقادیر، میزان سرعت موج پالس در شریان نزدیکتر به قلب چند درصد شریان محیطی است؟

ضریب الاستیسیته (MPa)	ضخامت دیواره (mm)	شعاع داخلی (mm)	
۱	۱/۸	۱۰	آنورت بالا رونده
۱۰	۰/۳	۳	بازیلار

۶۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۱۸ (۲)

۴۲ (۱)

- ۲۵- در کدامیک از بیماری‌های خونی زیر به ترقیت ظرفیت حمل اکسیژن کاهش و میزان ویسکوزیته خون افزایش می‌یابد؟

(۱) آئمی، ایدز

(۲) آئمی، پلی‌سایتمی

(۳) ایدز، پلی‌سایتمی

(۴) لوكمی، ایدز

# پیاچ دی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۹

325E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌مت مرکز)

- ۲۶- در یک شریان، خون در شرایط پایا جریان دارد. برای رفتار سیال خون دو حالت زیر در نظر گرفته می‌شود:  
الف) خون رفتار نیوتونی داشته و به حالت توسعه یافته نیز رسیده باشد.

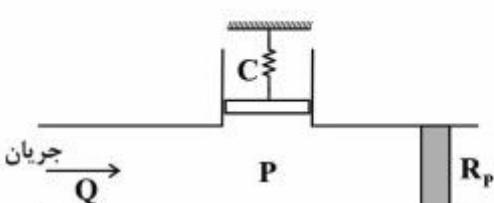
ب) خون رفتار غیرنیوتونی داشته و در حالت توسعه یافته تنش برشی آن از رابطه  $\tau = \sqrt{\mu} \dot{\gamma} + \sqrt{\mu_0}$  تبعیت کند که در این رابطه  $\tau$  تنش برشی در شعاعی از رگ است ( $r = R_C$ ) که از حد تنش تسليم عبور نکرده باشد. نیز نوخ برش (تغییرات سرعت نسبت به شعاع) است.

اکنون با فرض  $R_C = \frac{R}{3}$  (R: شعاع شریان) نسبت میان تغییرات سرعت به شعاع در دو حالت نیوتونی و

غیرنیوتونی در شعاع  $r = \frac{3R}{4}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{9}{7}$   
 (۲)  $\frac{9}{4}$   
 (۳)  $\frac{1}{3}$   
 (۴)  $\frac{3}{4}$

- ۲۷- خون در حالت گذرا در یک شریان اتساع پذیر جریان دارد. برای مدل سازی چنین جریانی از مدل وینکسل استفاده می‌شود. شماتیک مدل به شکل زیر است. اتساع پذیری دیواره از طریق فنر با ضریب C و مقاومت در برابر عبور جریان در پایین دست برابر با  $R_P$  است (P فشار خون و Q دبی جریان است). اگر دبی جریان در فاز سیستول  $Q$  باشد، با فرض فشار اولیه  $P_0$ ، رابطه تغییرات فشار در طی پروسه گذرا، کدام است؟



$$P(t) = R_P Q_0 - P_0 \ln\left(\frac{t}{R_P C}\right) \quad (1)$$

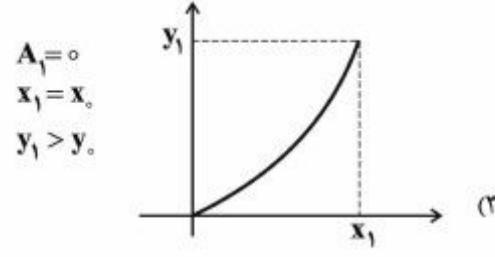
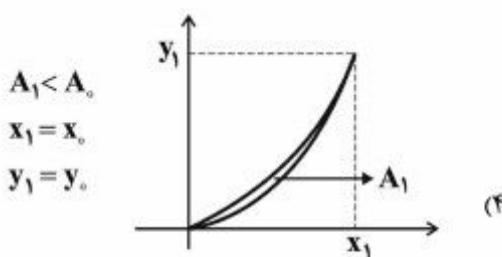
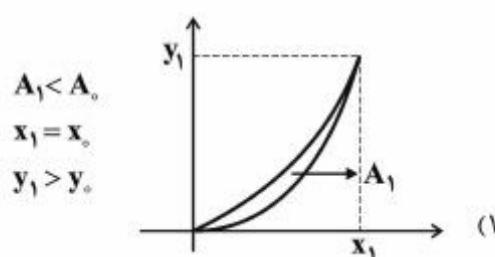
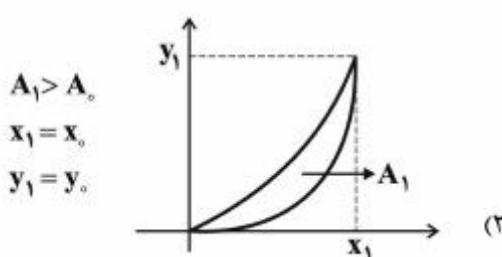
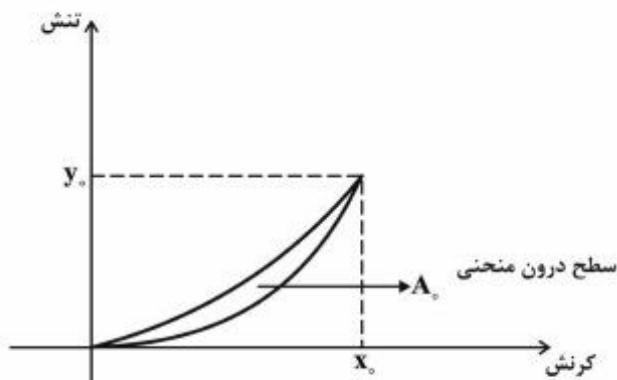
$$P(t) = \left(\frac{R_P}{Q_0} - P_0\right) e^{\frac{-t}{R_P C}} \quad (2)$$

$$P(t) = \frac{Q_0}{R_P} - \left(\frac{Q_0}{R_P} - P_0\right) e^{-t/R_P C} \quad (3)$$

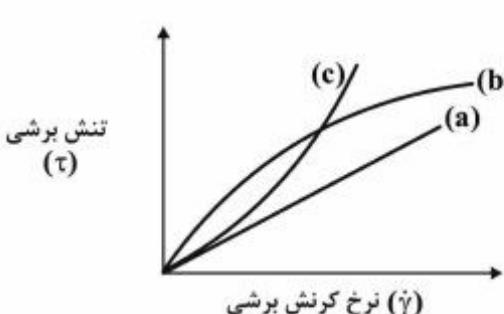
$$P(t) = R_P Q_0 - (R_P Q_0 - P_0) e^{\frac{-t}{R_P C}} \quad (4)$$

# پیاچ دی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

- ۲۸- یک بافت نرم تحت بارگذاری، دارای رفتار ویسکوالاستیک می‌باشد. دو بافت نرم را در نظر بگیرید که تحت بارگذاری تک محوره فشاری قرار داده شده‌اند. در این بارگذاری هر دو بافت به میزان مشخص و یکسانی فشرده می‌شوند و سپس بار به تدریج از روی آن‌ها برداشته می‌شود. سرعت بارگذاری و باربرداری یکسان است. بافت اول، بافت سالم و بافت دوم یک تومور سرطانی است. اگر منحنی بارگذاری و باربرداری نمونه اولی به شکل زیر باشد، در این صورت برای نمونه دوم کدام نمودار مناسب‌تر است؟ (محور عمودی تنش و محور افقی کرنش است).



- ۲۹- نمودار روبرو، نشان‌دهنده تغییرات تنش برپی یک سیال بر اساس نرخ کرنش برپی می‌باشد. بر اساس این نمودار، کدام یک از گزینه‌های زیر معادل با رفتار سیال خون در نرخ پرش بالا است؟



$$\sqrt{\tau} = \sqrt{\tau_0} + \sqrt{\mu\dot{\gamma}} \quad (2) \text{ رفتار (c) با رابطه}$$

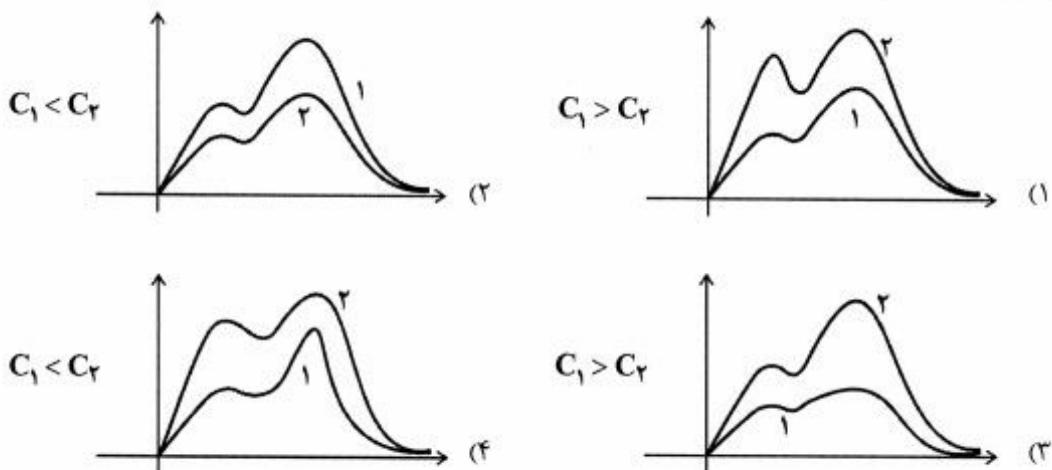
$$\tau = \tau_0 (\mu\dot{\gamma})^{\frac{1}{2}} \quad (1) \text{ رفتار (b) با رابطه}$$

$$\tau = \tau_0 + \sqrt{\mu\dot{\gamma}} \quad (3) \text{ رفتار (b) با رابطه}$$

$$\sqrt{\tau} = \sqrt{\tau_0} + \sqrt{\mu\dot{\gamma}} \quad (4) \text{ رفتار (a) با رابطه}$$

# پیاجدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

- ۳۰ در یک شریان نزدیک به قلب، موج فشار خون برای یک نمونه سالم جوان و یک نمونه سالم پیر ثبت شده است. فرض کنید سطح مقطع شریان در هر دو حالت تقریباً یکسان باشد. سرعت حرکت موج در نمونه جوان  $C_1$  و در نمونه پیر  $C_2$  در نظر گرفته شود. کدام یک از گزینه‌های زیر ارتباط میان دو شکل موج فشار و سرعت حرکت موج را بهتر توصیف می‌کند؟



- ۳۱ تنش عمودی  $T_n$  روی صفحه هشت‌وجهی بر حسب اولین پایای عددی تانسور تنش  $I_1$ ، کدام است؟

$$T_n = \frac{I_1}{\sqrt{3}} \quad (1)$$

$$T_n = \frac{\sqrt{I_1}}{3} \quad (2)$$

$$T_n = I_1 \quad (3)$$

$$T_n = \frac{1}{3} I_1 \quad (4)$$

- ۳۲ اگر  $U$  تانسور کشش راست و  $C$  تانسور تغییر شکل کوشی گرین راست باشد، المانی که در راستای اصلی  $\bar{n}$  از تانسور  $C$  قرار دارد، پس از تغییر شکل دارای چه راستایی خواهد بود؟

(۱) دارای راستای  $R\bar{n}$  خواهد بود.  $R$  تانسور چرخش در تجزیه قطبی  $F$  است.

(۲) در راستای  $\lambda\bar{n}$  قرار می‌گیرد.  $\lambda$  مقدار ویژه تانسور  $C$  است.

(۳) در همان راستای  $\bar{n}$  باقی می‌ماند.

(۴) راستای آن  $90^\circ$  تغییر می‌یابد.

- ۳۳ اگر  $\delta_{ij}$  دلتای کرانکر باشد، مقدار عبارت  $\delta_{ij}\delta_{jk}\delta_{kl}\delta_{lr}\delta_{ri}$ ، کدام است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

$\delta_{ir}$  (۳)

$\delta_{lr}$  (۴)

# پیاجدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

- ۳۴- در رژیم تغییر شکل‌های کوچک با تابع تغییر مکان زیر، میزان تغییر حجم نسبی (dilation)، کدام است؟

$$\begin{cases} u_1 = \alpha(x_1 + x_2) \\ u_2 = 2\alpha x_2 \\ u_3 = 3\alpha x_3 \end{cases}$$

(۱) عدد خیلی کوچک مثبت است  
(۲) عدد خیلی کوچک منفی است  
(۳) عدد خیلی بزرگ مثبت است  
(۴) عدد خیلی بزرگ منفی است

- $\frac{1}{3}\alpha$  (۱)  
 $2\alpha$  (۲)  
 $6\alpha$  (۳)  
 $12\alpha$  (۴)

- ۳۵- تانسور تغییر فرم یک محیط پیوسته بر حسب زمان برابر است با:

$$F(t) = \begin{bmatrix} 1 & t^2 & 2t \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

تانسور گردابی (spin) آن، کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 0 & t & 0 \\ -t & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} 0 & t & 1 \\ -t & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 2t & 2 \\ -2t & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 2t & 0 \\ -2t & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (4)$$

- ۳۶- کدام گزینه، با مؤلفه  $C_{1222}$  از تانسور الاستیسیته برابر نیست؟

- $C_{2221}$  (۱)  
 $C_{2212}$  (۲)  
 $C_{2212}$  (۳)  
 $C_{2231}$  (۴)

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

- ۳۷- تابع حرکت و توصیف فضایی میدان درجه حرارت  $T$  به صورت زیر است:

$$\begin{cases} x = Xe^{-t} \\ y = Ye^t \\ z = Z + Ye^{-t} \end{cases}, \quad T = e^{-t}(4x - y + z)$$

مشتق مادی میدان درجه حرارت، کدام است؟

$$-e^{-t}(4x + ye^{-2t} + z) \quad (1)$$

$$-e^{-t}(2x - y + z) \quad (2)$$

$$e^{-t}(2xe^{-t} - ye^t - ye^{-t} - z) \quad (3)$$

$$-e^{-t}(2xe^{-t} - ye^t - ye^{-t} - z) \quad (4)$$

- ۳۸- تانسور تنش در نقطه‌ای به شکل  $\begin{bmatrix} 1 & -5 & 1 \\ -5 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 5 \end{bmatrix}$  است. بردار تنش در این نقطه بر روی صفحه‌ای با بردار نرمال

$$\hat{e}_1, \frac{\hat{e}_1}{9} - \frac{5\hat{e}_2}{9} + \frac{4\hat{e}_3}{9}, \text{ کدام است؟}$$

$$-9\hat{e}_1 - \frac{29}{5}\hat{e}_2 + 5\hat{e}_3 \quad (1)$$

$$-5\hat{e}_1 + \frac{25}{9}\hat{e}_2 - \frac{29}{9}\hat{e}_3 \quad (2)$$

$$5\hat{e}_1 - \frac{25}{9}\hat{e}_2 + \frac{29}{9}\hat{e}_3 \quad (3)$$

$$9\hat{e}_1 + \frac{29}{5}\hat{e}_2 - 5\hat{e}_3 \quad (4)$$

- ۳۹- تغییر شکل برشی ساده‌ای به صورت زیر داده شده است:

$$x_1 = X_1 + kX_2$$

$$x_2 = X_2$$

$$x_3 = X_3$$

با استفاده از تانسور تغییر شکل کوشی - گرین راست  $C$ ، مقدار کشش المان موجود در مسیر  $\bar{e}_2$ ، کدام است؟

$$\frac{ds}{dS} = 2\sqrt{1+k^2} \quad (1)$$

$$\frac{ds}{dS} = \sqrt{1+k^2} \quad (2)$$

$$\frac{ds}{dS} = k \quad (3)$$

$$\frac{ds}{dS} = 1+k^2 \quad (4)$$

# پیاجدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۴

325E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متاخر کز)

- ۴۰ - در یک محیط پیوسته تراکم ناپذیر، ماتریس راست کشیدگی  $U$  برابر است با:

$$U = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & \alpha \\ 0 & \alpha & 3 \end{bmatrix}$$

مقدار عددی  $\alpha$  کدام است؟

۷ (۴)

۵ (۳)

$\sqrt{7}$  (۲)

$\sqrt{5}$  (۱)

- ۴۱ - عبارت  $\varepsilon_{mnp}\varepsilon_{nrm}$  برابر با کدام است؟ ( $\varepsilon_{ijk}$  نماد جایگشت است)

$-2\delta_{pr}$  (۱)

۰ (۲)

$2\delta_{pr}$  (۳)

۶ (۴)

- ۴۲ - در صورتی که مقادیر اصلی تانسور تنش انحرافی در نقطه‌ای از جسم، ریشه‌های معادله  $0 = -2948s^3$  بر حسب MPa باشد، اندازه تنش برشی هشت‌وجهی چند MPa است؟

۱۴ (۱)

$14\sqrt{2}$  (۲)

۲۱ (۳)

$21\sqrt{2}$  (۴)

- ۴۳ - در وضعیت تعادل نیرویی، برایند نیروهای حجمی، برابر کدام است؟

(۱) دیورزانس تنش (۲) کرل ترکشن (۳) منفی کرل ترکشن (۴) منفی دیورزانس تنش

- ۴۴ - اگر  $R$  یک تانسور متعامد باشد، عبارت زیر برابر کدام است؟ ( $\varepsilon_{ijk}$  نماد جایگشت است).

$$S = \varepsilon_{ijk}\varepsilon_{mnp}R_{im}R_{jn}R_{kp}$$

$\pm\frac{1}{6}$  (۱)

$\pm 6$  (۲)

$\pm 3$  (۳)

$\pm\frac{1}{3}$  (۴)

- ۴۵ - تانسور تنش کوشی در نقطه‌ای به مختصات  $(4, -1, 2\sqrt{2})$  واقع بر روی یک کره به مرکز مبدأ مختصات به شرح زیر است.

$$\sigma = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 3 \\ 0 & 3 & -1 \end{bmatrix}$$

اولین مؤلفه بردار تنش (Traction) در نقطه فوق روی سطح کره، کدام است؟

-۵ (۱)

-۱ (۲)

۱ (۳)

۵ (۴)

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۵

325E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌مت مرکز)

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وبسایت پیاچدی تست

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۶

325E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌مت مرکز)

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وبسایت پیاچدی تست