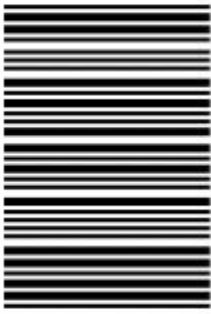


کد گنترل



326E

326

E

محل امضا:

نام:

نام خانوادگی:

صبح جمعه
۱۳۹۶/۱۲/۴

دفترچه شماره (۱)



«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 (نیمه‌تمکن) - سال ۱۳۹۷

رشته مهندسی پزشکی - بیومتریال (کد ۲۳۴۹)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	نا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات عمومی ۱ و ۲ معادلات دیفرانسیل - زیست سازگاری - سرامیکها و فلزات و کاربرد آنها در مهندسی پزشکی - پلیمرها و کامپیوترا و کاربرد آنها در مهندسی پزشکی	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) بس از برگزاری آزمون، برای تمام اشخاص حیثیت و حقوق تها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برای غرورات رفتار می‌شود.

* 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؟

$$\sqrt[4]{2} \quad (1)$$

$$\sqrt[4]{4} \quad (2)$$

$$\sqrt[4]{8} \quad (3)$$

$$\sqrt[4]{16} \quad (4)$$

-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؟

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{2}{\sqrt{2}} \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

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

$$2-\sqrt{2} \quad (1)$$

$$2\sqrt{2}-2 \quad (2)$$

$$2+\sqrt{2} \quad (3)$$

$$2+2\sqrt{2} \quad (4)$$

$$\text{حد دنباله } \left\{ \frac{1}{\sqrt{n^2+1^2}} + \frac{1}{\sqrt{n^2+2^2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n^2+n^2}} \right\} \quad -4$$

(۱) $\ln(2\sqrt{2}-1)$
 (۲) $\ln(\sqrt{2}+\frac{1}{\sqrt{2}})$
 (۳) $\ln(2\sqrt{2}-\frac{1}{\sqrt{2}})$
 (۴) $\ln(\sqrt{2}+1)$

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

- (۱) $\frac{3\pi}{4}$
 (۲) $\frac{4\pi}{9}$
 (۳) $\frac{9\pi}{2}$
 (۴) $\frac{11\pi}{3}$

-۶ کدام گزینه در مورد حددهای توابع زیر وقتی $(x,y) \rightarrow (0,0)$ به ترتیب صحیح است؟

$$f(x,y) = \begin{cases} \frac{\sin(x-y)}{|x|+|y|} & (x,y) \neq (0,0) \\ 0 & (x,y) = (0,0) \end{cases}, \quad g(x,y) = \begin{cases} \frac{\sin(x^2+y^2)}{x^2+y^2} & (x,y) \neq (0,0) \\ 0 & (x,y) = (0,0) \end{cases}$$

- (۱) حد $f(x,y)$ در $(0,0)$ ندارد - حد $g(x,y)$ در $(0,0)$ برابر با یک است.
 (۲) $f(x,y)$ و $g(x,y)$ هر دو در $(0,0)$ حدی برابر با یک دارند.
 (۳) حد $f(x,y)$ در $(0,0)$ برابر با یک است - حد $g(x,y)$ در $(0,0)$ ندارد.
 (۴) $f(x,y)$ و $g(x,y)$ هر دو در $(0,0)$ حد ندارند.

-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؟

- (۱) $16(1+\sqrt{2})$
 (۲) $16(1+\sqrt{3})$
 (۳) $16(1+\frac{\sqrt{3}}{2})$
 (۴) $16(1+\frac{\sqrt{2}}{2})$

-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 $\int_{-\sqrt{12}}^{\sqrt{12}} \int_{-\sqrt{12-x^2}}^{\sqrt{12-x^2}} \int_{-2}^{\sqrt{16-x^2-y^2}} \frac{z}{(x^2+y^2+z^2)^{\frac{3}{2}}} dz dy dx$ کدام است؟

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

-۱۰ فرض کنید C منحنی حاصل از پرخورد صفحه ۲ با $x^2 + y^2 = 1$, $y + z = 2$ 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؟

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

-۱۱ در مستمله مقدار اولیه $y(0) = 1$, $y' = 2y^2 + xy$, در نقطه‌ای که در آن مقدار y' 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؟

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

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

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

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

- ۱۳- یک جواب خصوصی معادله دیفرانسیل $y''' - 3y'' + 4y = e^{rx}$, کدام است؟

$$-x^r e^{rx} \quad (1)$$

$$x^r e^{rx} \quad (2)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

(۲) غیرعادی منظم

(۱) عادی

(۴) عادی نامنظم

(۳) غیرعادی نامنظم

- ۱۶- واجذب پروتئین‌ها از سطح، چه نوع فرایندی است؟

(۲) آهسته و برگشت‌ناپذیر

(۱) آهسته و برگشت‌پذیر

(۴) سریع و معمولاً برگشت‌ناپذیر

(۳) سریع و برگشت‌پذیر

- ۱۷- برای ارزیابی حساسیت زایی یک بیومتریال، می‌توان عصاره آن را زیر پوست حیوان تزریق کرد و یا روی آن قرار

داد. معمولاً در چه مدت زمانی حساسیت نوع I آشکار می‌شود؟

(۲) ۱۵۰-۳۰۰ دقیقه

(۱) ۱۵-۳۰ دقیقه

(۴) ۲۴-۴۸ ساعت

(۳) ۲۴-۴۸ ساعت

- ۱۸- کدام ترکیب فلزی از منظر حداقل احتمال خوردگی، زیست‌سازگارتر است؟

(۲) آلیاژ کیالت - کروم - مولیبدن

(۱) آلیاژ کیالت - کروم - مولیبدن

(۴) تیتانیوم

(۳) تیتانیوم

(۲) فولاد زنگنزن L ۳۱۶

- ۱۹- کدام پلیمر، بیشترین میزان خون‌سازگاری را خواهد داشت؟

پلیمر	نوع گروه‌های عاملی سطحی	زاویه تماس با آب
A	NH ₂	۶۰
B	COOH	۱۰
C	NH ₂	۱۰
D	COOH	۶۰

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

- ۲۰- در موقع کاربرد یک جایگزین عروقی، کدام محل جایگذاری، بالقوه می‌تواند عوارض وخیم‌تری را به دنبال داشته باشد؟

- (۱) شریان پا (۲) شریان دست (۳) ورید دست (۴) ورید پا

- ۲۱- فیبرهای موازی در ECM کدام عضو، اهمیت بیش‌تری در کارکرد دارند؟

- (۱) پوست (۲) غضروف (۳) قرنیه (۴) کبد

- ۲۲- کدام یک، از خصوصیات سیتوکین‌ها نیست؟

- (۱) اخصاصی بودن (۲) جنس گلیکوپروتئین

- (۳) داشتن عمر کوتاه (۴) سنتز سریع در پاسخ به محرك

- ۲۳- از دیدگاه زیست‌سازگاری، کدام فرایند در یک ایمپلنت مفصل ران اهمیت کمتری دارد؟

- (۱) التهاب (۲) انعقاد خون (۳) ترمیم (۴) عفونت

- ۲۴- ابرآبگریزی در کدام یک از جایگزین‌های بیومتریالی زیر، کاربرد بیش‌تری دارد؟

- (۱) استخوان (۲) پوست (۳) رگ (۴) غضروف

- ۲۵- در مهندسی کدام بافت، استفاده از سلول‌های پارانشیم به جای سلول‌های ریشه‌ای عملی‌تر است؟

- (۱) استخوان (۲) غضروف (۳) قرنیه (۴) کبد

- ۲۶- برهمکنش بافت زنده با ماده بیگانه، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) ماده زیست فعال، ماده‌ای است که بافت در سطح آن، پیوندی با کاشتنی تشکیل می‌دهد.

- (۲) در ماده غیرزیست سازگار، بافت پیله‌ای در اطراف کاشتنی تشکیل می‌دهد.

- (۳) در ماده تقریباً خنثی بافت جانشین کاشتنی می‌شود.

- (۴) در ماده تجزیه شونده، بافت می‌میرد.

- ۲۷- کدام آلیاژ فلزی، قابلیت سخت کردن رسوبی با عملیات حرارتی را ندارد؟

- (۱) آلیاژهای آلومینیم (۲) آلیاژهای طلا (۳) آلیاژهای منیزیم (۴) فولادهای فربتی

- ۲۸- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در مکانیزم انتقال سطحی، جرم از درون دانه‌ها به سمت مناطق گلوگاهی حرکت می‌کند.

- (۲) معمولاً فرایندهای حجمی در مراحل ابتدایی سینتر فعل اثر هستند.

- (۳) مکانیزم‌های سطحی مشتمل بر رشد گلوگاه، بدون تغییر فاصله مراکز دانه‌های پودر است.

- (۴) نیروی حرکة اولیه سینتر، افزایش انرژی سطحی است.

- ۲۹- در مواد ترد، مقاومت به شوک حرارتی با تغییرات مدول الاستیک و ضرب انساط حرارتی چگونه افزایش می‌یابد؟

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

- ۳۰- در مورد آلومینا، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) با پیریت، مهم‌ترین منبع تولید اکسید آلومینیم است.

(۲) آلومینای نوع آلفا، بلورین است و پایدارترین الوتروپ اکسید آلومینیم به‌شمار می‌رود.

(۳) آلومینا به دلیل انرژی سطحی پایین، دارای سطح جاذب آب است.

(۴) آلومینا در دمای اتاق رسانای الکتریکی است.

- ۳۱- در میکروخوردگی ایمپلنت‌های فلزی، مرزهای دانه نسبت به درون دانه‌ها چه نقشی دارند؟

(۱) آند (۲) کاتد (۳) خنثی (۴) عایق

- ۳۲- نقطه قوت اصلی آلیازهای آهنی، کدام است؟

(۱) استحکام کششی بالا (۲) چگالی بالا

(۳) مقاومت در برابر خوردگی (۴) هدایت الکتریکی پایین

- ۳۳- کدام مشخصه، ترکیب شیشه زیست فعال را از شیشه سودالایم متمایز می‌سازد؟

(۱) الزام حضور K_2O (۲) حضور بیشتر از ۰.۸٪ موی SiO_2

(۳) مقدار Na_2O و CaO بالا (۴) نسبت P_2O_5/CaO

- ۳۴- کاهش اندازه دانه‌ها در ریز ساختار بس‌بلور اکسید آلومینیم، استحکام مکانیکی و قابلیت عبور نور را چگونه تغییر می‌دهد؟

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

- ۳۵- در هنگام سینتر کردن سرامیک‌ها، کدام سازوکار به متراکم شدن قطعه منجر می‌شود؟

(۱) تبخیر و چگالش (۲) ذوب و انجماد (۳) سیلان ناروان (۴) نفوذ سطحی

- ۳۶- در یک رگ مصنوعی با کاهش مدول الاستیک و قطر داخلی رگ، میزان کامپلیانس به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟

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

- ۳۷- در کدام سامانه، نوخ رهایش دارو وابسته به شکل (geometry dependent) نیست؟

(۱) مکانیزم رهایش تخریب سطحی در یک سامانه منولیتیک (ماتریسی)

(۲) مکانیزم رهایش نفوذ در یک سامانه منولیتیک (ماتریسی)

(۳) مکانیزم رهایش تخریب سطحی در یک سامانه مخزنی

(۴) مکانیزم رهایش نفوذ در یک سامانه مخزنی

- ۳۸- در یک سامانه غشایی کروی شکل، کدام عامل در گرفتن پروفایل رهایش درجه صفر، تأثیر کم‌توی دارد؟

(۱) تغییرات قطر غشا با گذشت زمان (۲) تغییرات غلظت دارو در محیط رهایش

(۳) یکنواختی وزن مولکولی در غشا (۴) میزان تخلخل غشا

- ۳۹- در یک زخم‌پوش مناسب برای زخمهای سوختگی درجه‌سوم، خاصیت عبور پذیری بخار آب و عبور پذیری اکسیژن به ترتیب چگونه باید باشد؟

(۱) زیاد - زیاد (۲) زیاد - کم

(۳) کم - زیاد (۴) کم - کم

- ۴۰- برای تعیین مورفولوژی و زیری سطح بیومتریال‌های پلیمری، روش مناسب کدام است؟

(۱) TEM (۲) SEM

(۳) AFM (۴) XPS

۴۱- مواد مورد استفاده در ساخت دریچه قلبی، کدام ویژگی را باید دارا باشند؟

(۱) آسیب‌رسانی حداقل به اجزای خونی و بافت اندوتیال

(۲) تخریب پذیر بودن در محیط بیولوژیک

(۳) چسبندگی سلولی بالا

(۴) فراخوانش پلاکتها و سلول‌های خونی

۴۲- کدام پلیمر، امکان استریل شدن با روش استریلیزاسیون خشک با حرارت را دارد؟

(۱) پلی‌متیل‌متا‌اکریلات (۲) پلی‌ترافلورواتیلن (۳) پلی‌اتیلن (۴) نایلون

۴۳- کدام پلیمر، در بحث داربست‌های تزریق پذیر، کاربرد گسترده‌ای دارد؟

(۱) پلی‌دی‌متیل سیلوکسان (۲) پلی‌پروپیلن فومارات (۳) پلی‌بورتان

(۴) پلی‌اتیلن

۴۴- برای بهبود خواص مکانیکی پلیمر PDMS ($\rho = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) ، از ذرات پودر SiO_2 با چگالی $2.65 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ استفاده می‌شود. چه کسر وزنی از SiO_2 نیاز است تا چگالی کامپوزیت حاصله به $1.25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ برسد؟

(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۴۲

(۳) ۰/۴۸

(۴) ۰/۵۳

۴۵- برای ساخت یک داربست مهندسی بافت با روش‌های ساخت افزایشی و جنس PLA، روش مناسب کدام است؟

(۱) FDM (۲) SLA (۳) SLS (۴) 3DP