



361

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



361F

صبح جمعه

۹۱/۱/۲۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

(امام خمینی (ره)

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

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۱

رشته‌ی
مهندسی پزشکی - بیومتریال (کد ۲۳۴۹)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات عمومی ۱ و ۲ و معادلات دیفرانسیل، زیست سازگاری، سرمایه‌ها و فلزات و کاربرد آنها در مهندسی پزشکی، پلیمرها و کامپوزیت‌ها و کاربرد آنها در مهندسی پزشکی)	۴۵	۱	۴۵

فروردین سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متغلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱- تحت کدام یک از شرایط زیر بخش حقیقی عدد مختلط $z = \frac{a+yi}{1-bi} + i\sqrt{3}$ مثبت است؟

(۱) $a > 2b$

(۲) $2a > b$

(۳) $a + 2b > 0$

(۴) $2a + b > 0$

۲- اگر

$$f(x) = \begin{cases} [x] + \sin x & x \geq 0 \\ [-x] + (\sin x)^2 & x < 0 \end{cases}$$

در این صورت در مورد مشتق چپ و راست $f(x)$ در نقطه $x = 0$ داریم:

(۱) مشتق راست وجود ندارد و مشتق چپ برابر ۰ است.

(۲) مشتق راست برابر ۱ و مشتق چپ برابر ۰ است.

(۳) مشتق راست برابر ۱ و مشتق چپ وجود ندارد.

(۴) مشتق راست و چپ آن وجود ندارند.

۳- سری‌های $\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{n^{2n}(n+2)}{(1+n)^{2n}}$ و $\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{(2n+1)^2}{3^n} e^{n+1}$ به ترتیب می‌باشند.

(۱) همگرا - همگرا

(۲) همگرا - واگرا

(۳) واگرا - همگرا

(۴) واگرا - واگرا

۴- اگر منحنی $f(x) = e^x$ ، $0 \leq x \leq 2$ را حول خط $y = 9$ دوران دهیم حجم جسم حاصل کدام است؟

(۱) $\pi(180 + 18e^2 - 0.5e^4)$

(۲) $\pi(179.5 + 18e^2 - 0.5e^4)$

(۳) $\pi(179.5 - 18e^2 + 0.5e^4)$

(۴) $\pi(180 - 18e^2 + 0.5e^4)$

۵- فرض کنید f تابعی پیوسته بر $[0, 4]$ چنانچه $I = \int_0^4 x^2 f(x^2) dx$ کدام گزینه صحیح است؟

$$I = \frac{1}{3} \int_0^4 x f(x) dx \quad (1)$$

$$I = \frac{1}{2} \int_0^4 x f(x) dx \quad (2)$$

$$I = \frac{1}{3} \int_0^4 x^2 f(x) dx \quad (3)$$

$$I = \frac{1}{2} \int_0^4 x^2 f(x) dx \quad (4)$$

۶- انحنای نمودار $y = \sqrt{x}(e^x)$ در نقطه $x = 0$ کدام است؟

$$0 \quad (1)$$

$$\frac{1}{8} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{8} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{8} \quad (4)$$

۷- اگر $z = e^{x^2-y}(5-2x+y)$ نقطه یک نقطه است.

$$(1, -1), \text{ زینی} \quad (1)$$

$$(2, -1), \text{ ماکزیمم} \quad (2)$$

$$(3, -1), \text{ زینی} \quad (3)$$

$$(4, -1), \text{ می نیمم} \quad (4)$$

۸- فرض کنیم $z = y \cos(\sin(e^{x^2-y^2}))$ مقدار $xy \frac{\partial z}{\partial x} + y^2 \frac{\partial z}{\partial y}$ کدام است؟

$$xy \quad (1)$$

$$xz \quad (2)$$

$$-2ye^{x^2-y^2} \quad (3)$$

$$2xe^{x^2-y^2} \quad (4)$$

- ۹- اگر D ناحیه محصور بین منحنی‌های $y = 2x$ ، $xy = 2$ ، $y = x$ و $xy = 4$ باشد مقدار انتگرال دوگانه زیر کدام است؟

$$\iint_D x^2 dx dy$$

$$\frac{9}{2} \quad (1)$$

$$\frac{11}{2} \quad (2)$$

$$9 \quad (3)$$

$$18 \quad (4)$$

- ۱۰- فرض کنید $F = (x^2 + \sin(y^2 z^2), y^2 + \sqrt{x}e^x + z, z^2 + y \cos(x^2))$ و S سطح بسته‌ای باشد که کره $x^2 + y^2 + z^2 \leq 5$ را محدود می‌سازد. $\oiint_S F \cdot dS$ کدام است؟

$$10\pi\sqrt{5} \quad (1)$$

$$20\pi\sqrt{5} \quad (2)$$

$$100\pi \quad (3)$$

$$125\pi \quad (4)$$

- ۱۱- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $dx + 2xydy = ye^{-y^2} dy$ کدام است؟

$$xe^{y^2} = y^2 + c \quad (1)$$

$$x = \frac{1}{2}y^2e^{-y^2} + c \quad (2)$$

$$x = \frac{1}{2}y^2e^{-y^2} + ce^{-y^2} \quad (3)$$

$$x = \frac{1}{2}y^2e^{-y^2} + ce^{y^2} \quad (4)$$

- ۱۲- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $xy'' - (x+2)y' + 2y = 0$ قابل بیان است به صورت $y(x) = e^x v(x)$. در این صورت $v(x)$ از کدام یک از گزینه‌های زیر به دست می‌آید؟

$$xv'' - (x-2)v' = 0 \quad (1)$$

$$xv'' + (x-2)v' = 0 \quad (2)$$

$$xv'' - (x+2)v' = 0 \quad (3)$$

$$xv'' + (x+2)v' = 0 \quad (4)$$

۱۳- اگر معادله دیفرانسیل $t^2 \frac{d^2 y}{dt^2} + t \frac{dy}{dt} - \gamma^2 y = f(t)$ به ازای تابع مفروض و پیوسته f و ثابت $\gamma > 0$ دارای دو جواب

$y_1(t)$ و $y_2(t)$ باشد به قسمی که $\lim_{t \rightarrow \infty} y_k(t) = 0$ به ازای $k=1,2$ ، در این صورت وقتی $t > 0$ عبارت

$y_1(t) - y_2(t)$ برابر با کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

(۱) $ct^{-\gamma}$ (c ثابت دلخواه)

(۲) $ct^{-\gamma} \ln t$ (c ثابت دلخواه)

(۳) $c(\ln t)^{-\gamma}$ (c ثابت دلخواه)

(۴) با شرایط ذکر شده برای $y_1(t) - y_2(t)$ جوابی موجود نیست.

۱۴- اگر جوابی به صورت سری توانی حول مبدأ برای مسئله مقدار اولیه

$$y'' - 2xy' + \lambda y = 0, \quad y(0) = 12, \quad y'(0) = 0$$

جستجو کنیم، آنگاه مقدار ضریب λ کدام است؟

(۱) -۱۶ (۲) ۱۲

(۳) ۱۶ (۴) ۴۸

۱۵- دستگاه معادلات دیفرانسیل با شرایط اولیه زیر داده شده است:

$$\begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix}' = \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ 3 & -5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} x_1(0) \\ x_2(0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

مقدار تابع $x_1(t) + x_2(t)$ برابر کدام گزینه است؟

(۱) $3e^{-2t}$ (۲) $3e^{-2t} + 6te^{-2t}$

(۳) $3e^{-2t} - 4te^{-2t}$ (۴) $3e^{-2t} - 6te^{-2t}$

۱۶- کاربرد آلیاژهای حافظه‌دار در کدام محصول بیشتر است؟

(۱) استنت (۲) پلاک (۳) پیچ (۴) مفصل مصنوعی

۱۷- امروزه در زیست‌سازگاری، به کدام عامل آسیب سلولی توجه کمتری می‌شود؟

(۱) عفونی (۲) فیزیکی (۳) شیمیایی (۴) ژنتیک

۱۸- ترمیم در کدام بافت، اسکار بیشتری می‌گذارد؟

(۱) استخوان (۲) پوست (۳) عضله (۴) کبد

۱۹- کدام عامل در مهار عفونت در یک بیوماتریال نقش دارد؟

(۱) بزرگی سطح (۲) صافی سطح (۳) افزایش پیوستگی سطح (۴) کاهش چسبندگی سلول

۲۰- کدام یک سرطانزایی را کاهش می‌دهد؟

(۱) اشکال میله‌ای (۲) خنثی نبودن ایمپلنت (۳) داشتن گروه وینهیلی (۴) ترک یا شکاف داشتن

۲۱- کدام نوع داربست، مقلد بهتری از ECM است؟

(۱) پلیمر (۲) فلز (۳) سرامیک (۴) کامپوزیت

- ۲۲- کدام رفتار سلولی در داربست‌های سه بعدی نسبت به دو بعدی اهمیت بیشتری دارد؟
 (۱) مهاجرت (۲) چسبندگی (۳) تمایز (۴) رشد
- ۲۳- عملکرد اختصاصی سیستم ایمنی بدن در برابر پیوماثریال‌ها توسط کدام گروه از سلول‌های گلبول سفید تدارک دیده می‌شود؟
 (۱) ائوزینوفیل (۲) منوسیت (۳) لنفوسیت (۴) نوتروفیل
- ۲۴- مهم‌ترین وجه تمایز زیست‌سازگاری و خون‌سازگاری در کدام فرآیند است؟
 (۱) انعقادزایی (۲) سرطانزایی (۳) عفونت‌زایی (۴) میزان فعالیت سیستم ایمنی
- ۲۵- کدام یک از عوامل چسبندگی، جایگاه سلولی دارد؟
 (۱) لامینین (۲) اینتگرین (۳) فیبرونکتین (۴) ویترونکتین
- ۲۶- رگ‌زایی در مهندسی بافت کدام عضو اهمیت کمتری دارد؟
 (۱) استخوان (۲) پوست (۳) عصب (۴) غضروف
- ۲۷- فعال شدن کدام کمپلمان، نقطه مشترک در مسیرهای مختلف فعالیت کمپلمان‌هاست؟
 (۱) C_1 (۲) C_3 (۳) C_4 (۴) C_5
- ۲۸- کاربرد کدام سلول تمایز یافته در مهندسی بافت‌های مختلف عمومیت بیشتری دارد؟
 (۱) استئوبلاست (۲) فیبروبلاست (۳) کندروسیت (۴) هپاتوسیت
- ۲۹- صرف‌نظر از نوع ماده، جایگزین کدام عضو، بالقوه زیست‌سازگاری بیشتری دارد؟
 (۱) استخوان (۲) پوست (۳) قرنیه (۴) غضروف
- ۳۰- به طور طبیعی کدام ماده در مکانیسم ایمنی دخالت دارد؟
 (۱) اسید سیالیک (۲) اسید سیتریک (۳) اسید کلریدریک (۴) اسید فسفریک
- ۳۱- کدام یک از مواد زیر هدایت حرارتی بیشتری دارند؟
 (۱) الماس (۲) آلومینیوم (۳) مس (۴) پلی‌یورتان
- ۳۲- اصطلاح درجه حرارت فیکتیو (fictiv) در مورد کدام مواد به کار برده می‌شود؟
 (۱) فلزات (۲) شیشه‌ها (۳) سرامیک‌های تک بلور (۴) سرامیک‌های پلی کریستال

- ۳۳- دلیل اصلی شفاف بودن شیشه کدام عامل است؟
 (۱) چگالی کم
 (۲) ضریب شکست بالا
 (۳) فقدان مرز دانه
 (۴) بالا بودن انرژی آزاد
- ۳۴- کدام یک از عناصر زیر در آلیاژ ۷۵٪ طلا قابلیت استفاده در تاج و یا روکش دندان آسیای بزرگ را دارد؟
 (۱) پلاتین
 (۲) روی
 (۳) نقره
 (۴) مس
- ۳۵- خاصیت روانکاری مناسب گرافیت ناشی از حضور پیوندهای است.
 (۱) واندروالسی بین لایه‌های اتمی
 (۲) کوالانسی بین لایه‌های اتمی
 (۳) کوالانسی بین اتم‌های کربن در لایه‌ها
 (۴) واندروالسی بین اتم‌های کربن در لایه‌ها
- ۳۶- کدام یک از آلیاژهای کبالت - کروم زیر به عنوان کاشتنی تحت بار قابل استفاده نمی‌باشد؟
 (۱) CoCrMo
 (۲) CoCrWNi
 (۳) CoNiCrMo
 (۴) CoNiCrMoWFe
- ۳۷- در انتخاب مواد سازنده یک کامپوزیت دندان، فاز پراکنده باید تأمین کننده چه ویژگی‌هایی باشد؟
 (۱) بر هم کنش شیمیایی شدید با فاز زمینه
 (۲) نرم شوندگی و شکل پذیری
 (۳) استحکام مکانیکی
 (۴) پایداری رنگ
- ۳۸- خصوصیات ظاهری پلی متیل متا اکریلات در دمای محیط چگونه است؟
 (۱) نرم و مات
 (۲) نرم و شفاف
 (۳) شکننده و مات
 (۴) شکننده و شفاف
- ۳۹- هیدروژن پلی وینیل الکل نسبت به کدام یک از عوامل بیولوژیک نفوذپذیر نیست؟
 (۱) گلوکز
 (۲) مایع میان بافتی
 (۳) فیبروبلاست‌ها
 (۴) مایع سینوویال
- ۴۰- علت اصلی استفاده از سیلیکون‌ها در تهیه لنزهای تماسی چیست؟
 (۱) شفافیت
 (۲) انعطاف پذیری
 (۳) مقاومت شیمیایی
 (۴) گذردهی بالای اکسیژن
- ۴۱- مکانیزم کنترل کننده رهایش دارو در سامانه‌های ساخته شده از پلی انیدرید بر چه روشی استوار است؟
 (۱) تخریب آنزیمی
 (۲) تخریب میکروبی
 (۳) تخریب هیدرولیتیک
 (۴) تخریب آنزیمی و هیدرولیز

- ۴۲- رفتار ریاضی نفوذ دارو از سامانه رهایش کنترل شده دارو تحت تأثیر چه عاملی تعیین می‌شود؟
- (۱) میزان حلالیت عامل دارویی
 - (۲) غلظت دارویی در پلیمر
 - (۳) اندازه ذرات دارو
 - (۴) جنس پلیمر
- ۴۳- چه نوعی از پلی انیدریدها به عنوان شبکه فرسایش پذیر در رهایش کنترل شده عوامل دارویی استفاده می‌شود؟
- (۱) نوع آلیفاتیک
 - (۲) نوع آروماتیک
 - (۳) کوپلیمر انواع آروماتیک و آلیفاتیک
 - (۴) استفاده از پلی انیدریدها در این کاربرد متداول نیست.
- ۴۴- اگر از پلی فسفاژن‌ها در تهیه داربست مهندسی بافت استفاده شود، مکانیزم تخریب و محصول ناشی از تخریب آن‌ها کدام یک از گزینه‌ها است؟
- (۱) آنزیمی، فسفات و اوره
 - (۲) هیدرولیز، فسفات و آمونیاک
 - (۳) آنزیمی، فسفات و آمونیاک
 - (۴) هیدرولیز، فسفات و آمینو اسید
- ۴۵- بهترین روش برای استریل کردن کامپوزیت‌ها و مواد پلیمری کدام است؟
- (۱) حرارت
 - (۲) اشعه گاما
 - (۳) محلول‌های آلی
 - (۴) گاز اتیلن اکساید