

کد کنترل

320

E



320E

دفترچه شماره (1)

صبح جمعه

۹۸/۱۲/۹



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

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۹

رشته مهندسی محیط زیست - مواد زائد جامد - کد (۲۳۴۵)

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 - معادلات دیفرانسیل - پسماند	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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 یا متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۹

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

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

امضا:

۱- اگر A عددی ثابت باشد، آنگاه $\lim_{t \rightarrow 1^+} (1 - (t-1)A)^{\frac{2}{t^2-1}}$ کدام است؟

- (۱) e^A
 (۲) e^{-A}
 (۳) e^{2A}
 (۴) e^{-2A}

۲- فرض کنید $f(x) = \frac{(x+1)^2(x+2)^3}{(x+4)^{\frac{1}{2}}(x+8)^{\frac{1}{3}}}$ باشد. در این صورت $f'(0)$ کدام است؟

- (۱) ۵
 (۲) -۵
 (۳) $\frac{20}{3}$
 (۴) $-\frac{5}{4}$

۳- حاصل $\int_e^e \cos(\ln x) dx$ ، کدام است؟

- (۱) $\cos \sinh + \sin \cosh$
 (۲) $\cos \cosh + \sin \sinh$
 (۳) $\cos \sinh - \sin \cosh$
 (۴) $\cos \cosh - \sin \sinh$

۴- اگر $\int_0^x \ln t dt = x \ln(\alpha x)$ ، $x \neq 0$ مقدار α کدام است؟

- (۱) ۰
 (۲) ۱
 (۳) e
 (۴) e^{-1}

۵ طول کمانی از خم به معادله $\begin{cases} x = e^t \cos t \\ y = e^t \sin t \end{cases}$ بین دو نقطه $t = 0$ و $t = 4$ ، کدام است؟

(۱) $e^4 - 1$

(۲) $2(e^4 - 1)$

(۳) $\sqrt{2}(e^4 - 1)$

(۴) $\sqrt{2}(e^4 + 1)$

۶ معادله خط قائم بر رویه $3x^2 + \arctan(2z) = e^y + 1$ ، در نقطه $(1, \ln 2, 0)$ ، کدام است؟

(۱) $3z = x - 1, z + y = \ln 2$

(۲) $3z = 3x - 2, z + y = \ln 2$

(۳) $z = x - 1, z + y = 2$

(۴) $z - y = \ln \frac{e}{2}, z + x = 1$

۷ اگر تابع $f(x, y) = (x^2 + y^2)e^{-(x^2 + y^2)}$ در نقطه (a, b) به بیشترین مقدار خود برسد، آنگاه کدام مورد درست است؟

درست است؟

(۱) $a = b$

(۲) $ab = 0$

(۳) $a = -b = 1$

(۴) $a^2 + b^2 = 1$

۸ فرض کنید $x = u + v$ ، $y = u^2 + v^2$ و $z = u^3 + v^3$ باشند، $\frac{\partial z}{\partial x}$ کدام است؟

(۱) $\frac{3uv(u+v)}{(u-v)}$

(۲) $\frac{3uv(v+u)}{(v-u)}$

(۳) $\frac{3uv(u-v)}{(u+v)}$

(۴) $\frac{3uv(v-u)}{(v+u)}$

۹ اگر $D = \{(x, y), x > 0, y > 0, x + y < 1\}$ باشد، مقدار $\iint_D e^{\frac{x-y}{x+y}} dx dy$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}(e + e^{-1})$

(۲) $\frac{1}{2}(e - e^{-1})$

(۳) $\frac{1}{4}(e + e^{-1})$

(۴) $\frac{1}{4}(e - e^{-1})$

۱۰- مقدار انتگرال $\int_0^\pi \int_x^\pi \frac{\sin y}{y} dy dx$ ، کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۲
- (۳) -۱
- (۴) -۲

۱۱- مسیرهای متعامد منحنی‌های $x^2 y^2 = Ce^{-y}$ ، کدام است؟

- (۱) $y - 2 \ln |y + 2| + x = c$
- (۲) $y - 2 \ln |y + 2| + x^2 = c$
- (۳) $4y - 8 \ln |y + 2| - x = c$
- (۴) $4y - 8 \ln |y + 2| - x^2 = c$

۱۲- اگر $y = c$ جواب معادله دیفرانسیل $yy'' - 4y'^2 = 3yy'^3$ نباشد، y' کدام است؟

- (۱) $\frac{2y^\Delta}{5y^{\Delta} + c}$
- (۲) $\frac{2y^\Delta + c}{-5y^{\Delta}}$
- (۳) $\frac{-5y^{\Delta}}{2y^\Delta + c}$
- (۴) $\frac{5y^{\Delta} + c}{2y^\Delta}$

۱۳- جواب معادله دیفرانسیل $y^{(5)} + 8y'' = 0$ ، کدام است؟

- (۱) $y = c_1 + c_2 x + c_3 e^{-2x} + c^x (c_4 \cos \sqrt{3}x + c_5 \sin \sqrt{3}x)$
- (۲) $y = c_1 + c_2 x + c_3 e^{2x} + c^x (c_4 \cos \sqrt{3}x + c_5 \sin \sqrt{3}x)$
- (۳) $y = c_1 + c_2 e^{-2x} + c^x (c_4 \cos \sqrt{3}x + c_5 \sin \sqrt{3}x)$
- (۴) $y = c_1 + c_2 x + c_3 e^{-2x} + e^{\frac{x}{2}} (c_4 \cos \sqrt{\frac{3}{2}}x + c_5 \sin \sqrt{\frac{3}{2}}x)$

۱۴- جواب دستگاه معادلات دیفرانسیل $x' = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} x$ ، با شرط اولیه $x(0) = \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix}$ ، کدام است؟

- (۱) $x(t) = \begin{pmatrix} 3e^t + 2te^t \\ e^t + te^t \end{pmatrix}$
- (۲) $x(t) = \begin{pmatrix} 3e^t - 2te^t \\ e^t + te^t \end{pmatrix}$
- (۳) $x(t) = \begin{pmatrix} 3e^t - 2te^t \\ e^t - 1e^t \end{pmatrix}$
- (۴) $x(t) = \begin{pmatrix} 3e^t + 2te^t \\ e^t - 1e^t \end{pmatrix}$

۱۵- تبدیل لاپلاس تابع $\delta(t-1)e^{t+1}\sin(2t)$ که در آن $\delta(t)$ تابع دلتای دیراک است، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) $e^{2-s}\sin 2$

(۳) $\frac{1}{s+1}\delta(s)$

(۴) $\frac{1}{(s-1)^2+1}\delta(s)$

۱۶- با توجه به معادله زیر، اگر لوله افقی در عمق یک متری از سطح خاک چال دفن شده باشد، آنیستروپی برابر با ۱، ضریب نفوذپذیری پسماند در محور عمودی برابر با 10^{-4} cm/s و به ازای واحد طول لوله ۲ مترمکعب بر ثانیه آب تزریق شود، ارتفاع آب درون خاک چال تا چه عمقی از زمین بالا خواهد آمد؟

$$x = \frac{Q}{2\pi k_r} \tan^{-1} \left(\frac{x}{z} \sqrt{\frac{Kz}{Kx}} \right)$$

(۲) ۱ متر

(۱) ۰/۵ متر

(۴) آب از سطح خاک چال بالاتر خواهد شد.

(۳) آب با سطح خاک چال تماس خواهد شد.

۱۷- هد مجاز حداکثری بر لاینر زیر خاک چال حدوداً چقدر است؟

(۴) ۶۰ cm

(۳) ۳۰ cm

(۲) ۳ m

(۱) ۱ m

۱۸- یک واحد زباله‌سوز، کوره‌گردان با طول ۲۰ فوت، قطر ۶ فوت، شیب ۲٪ و سرعت گردشی ۱/۵ دور در دقیقه، مفروض است. زمان ماند پسماند در داخل محفظه اولیه چند دقیقه است؟

(۴) ۲۸/۲

(۳) ۲۲/۸

(۲) ۲۱/۱۱

(۱) ۱۱/۱۲

۱۹- درصد وزنی ترکیبات پسماند عبارتند از مواد فسادپذیر ۶۰، کاغذ ۱۵، پلاستیک ۱۵ و منسوجات ۱۰. چگالی این مواد به ترتیب عبارتند از ۲۴۰، ۷۵، ۸۰ و ۵۰ کیلوگرم بر مترمکعب. اگر چگالی نهایی پسماند در خاک چال ۴۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب باشد، درصد کاهش حجم کدام است؟

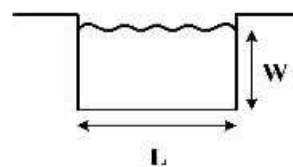
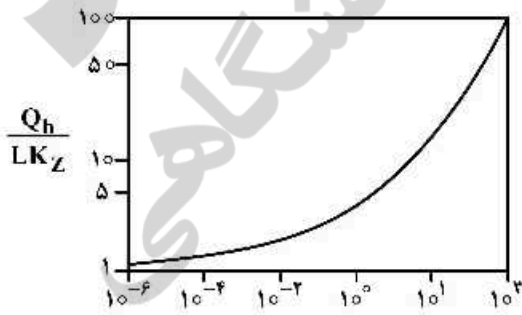
(۱) ۴

(۲) ۲۵

(۳) ۵۰

(۴) ۷۵

۲۰- با فرض استفاده از نمودار زیر، درحالی که $K_x = 5K_z$ و $K_z = 10^{-4} \text{ cm/s}$ ، از گودالی به عمق و عرض ۱ متر چه میزان شیرابه به درون خاک چال نفوذ خواهد کرد؟



$$\frac{W^2 K_x}{L^2 K_z}$$

(۴) $5 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{m.day}}$

(۳) $5 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{m.day}}$

(۲) $2/16 \frac{\text{m}^3}{\text{m.day}}$

(۱) $0/432 \frac{\text{m}^3}{\text{m.day}}$

- ۲۱- مطابق نقشه پتانسیل تابش خورشید در ایران، میانگین دریافتی از خورشید در سطح وسیعی از کشور حدود ۱۸ مگاژول به ازای هر مترمربع در روز می‌باشد. با فرض ۱۰ درصد راندمان تئوری میزان انرژی ذخیره شده از زیست توده جلبک به ازای هر مترمربع در سال چند مگاژول خواهد بود؟
- (۱) ۸۲۵
(۲) ۷۵۶
(۳) ۶۵۷
(۴) ۳۲۸
- ۲۲- پس از گذشت حدوداً ۱۵ الی ۲۰ سال از عمر خاک چال پسماندهای شهری، نسبت شاخص BOD به COD حدوداً چند خواهد بود؟
- (۱) ۰/۱
(۲) ۰/۳
(۳) ۰/۵
(۴) ۰/۷
- ۲۳- مقوله FR در سیستم مدیریت پسماند به ترتیب کدام مورد است؟
- (۱) کاهش - استفاده مجدد - بازچرخش - بازیافت با رویکرد انرژی
(۲) کاهش - استفاده مجدد - بازیافت با رویکرد انرژی - بازچرخش
(۳) کاهش - بازچرخش - استفاده مجدد - بازیافت انرژی
(۴) کاهش - بازیافت انرژی - استفاده مجدد - بازچرخش
- ۲۴- یک نمونه مواد زائد جامد بدون رطوبت دارای ارزش حرارتی 3000 Btu/lb است. اگر این توده ماده زائد دارای ۲۰٪ رطوبت باشد، ارزش حرارتی آن برحسب Btu/lb کدام است؟
- (۱) ۳۶۰۰
(۲) ۲۴۰۰
(۳) ۱۸۰۰
(۴) ۱۲۰۰
- ۲۵- ضخامت پوشش روزانه خاک چال چند سانتی‌متر باید باشد؟
- (۱) ۱۵
(۲) ۲۰
(۳) ۳۰
(۴) ۶۰
- ۲۶- کدام گزینه در خصوص خاک رس صحیح است؟
- (۱) اغلب فلزات به خوبی در خاک رس تضعیف می‌شوند.
(۲) غیر فلزات به خوبی در خاک رس تضعیف می‌شوند.
(۳) نیترات، سولفات و COID به خوبی در خاک رس تضعیف می‌شوند.
(۴) همه موارد صحیح است.
- ۲۷- کدام عبارت درست است؟
- (۱) شن تمیز و خشک برای حرکت گاز خاک چال مناسب نیست.
(۲) خاک اشباع شده مانع مؤثری برای حرکت گاز خاک چال نیست.
(۳) لایه رس با ضخامت کمتر از ۶۰ سانتی‌متر برای جلوگیری از حرکت گاز مناسب است.
(۴) لایه رس با ضخامت ۶۰ تا ۹۰ سانتی‌متر مانع خوبی برای حرکت گاز خاک چال است.

۲۸- کدام عبارت در خصوص ۳R صحیح است؟

- (۱) راهبرد ۳R یک مفهوم مطلق نیست و با توجه به شرایط محلی تغییر می کند.
- (۲) راهبرد ۳R عبارتست از بازیافت، بازچرخش و باز استفاده
- (۳) راهبرد ۳R در رأس هرم سلسله مراتب مدیریت پسماند قرار دارد.
- (۴) هیچ کدام از موارد صحیح نیست.

۲۹- هدف از مدیریت یکپارچه پسماند (IWM) کدام مورد است؟

- (۱) حفظ بهداشت و محیط زیست، افزایش سوددهی و کاهش هزینه ها
- (۲) تولید مواد و انرژی و بالا بردن راندمان سیستم
- (۳) بهینه کردن سیستم مدیریت پسماند
- (۴) استفاده از همه گزینه ها

۳۰- به ازای هر تن زباله جامد شهری چند کیلووات ساعت برق و حرارت (CHP) تولید می شود؟

- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۶۰۰
- (۳) ۱۲۰۰
- (۴) ۲۴۰۰

۳۱- درصد اتلاف خارج از مسیر برای سیستم جمع آوری با ظروف متحرک و تعویض ظروف با داده های زیر کدام است؟ (ساعت مفید روزانه ۷ ساعت - زمان های برداشت و تخلیه ظروف هر کدام ۶ دقیقه - متوسط مسافت رفت و برگشت ۱۰ کیلومتر - ثابت های a و b به ترتیب ۰/۰۰۵ و ۰/۰۲۵ - تعداد سفر در روز ۱۲ - زمان استقرار ظرف خالی و زمان توقف در محل ۶ دقیقه.)

- (۱) ۵
- (۲) ۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۵

۳۲- کدام ترکیبات برای تولید رادیکال های هیدروکسیل برای تصفیه نهایی شیرابه خاک چال به کار نمی رود؟

- (۱) O_3 , UV
- (۲) Fe^{2+} , O_3
- (۳) TiO_2 , UV
- (۴) Fe^{2+} , H_2O_2 , UV

۳۳- کدام گزینه در خصوص ارزش حرارتی خالص و ناخالص صحیح است؟

- (۱) ارزش حرارتی ناخالص به دلیل وجود فلز در نمونه از ارزش حرارتی خالص بالاتر است.
- (۲) ارزش حرارتی ناخالص به دلیل ناقص بودن سوخت از ارزش حرارتی خالص بالاتر است.
- (۳) ارزش حرارتی خالص نمونه برابر است با ارزش حرارتی ناخالص منهای گرمای نهان تبخیر آب نمونه
- (۴) ارزش حرارتی ناخالص به دلیل چگالش بخار آب در بیرون از کوره با ارزش حرارتی خالص در دستگاه زباله سوز با هم برابرند.

۳۴- کدام مورد به سیستم مدیریت پسماند اشاره دارد؟

- (۱) تجمع چند عنصر موظف برای تحقق یک هدف
- (۲) تجمع ۶ عنصر موظف برای تحقق یک هدف
- (۳) تجمع ۸ عنصر موظف برای تحقق یک هدف
- (۴) هر دو مورد ۲ و ۳ صحیح است.

۳۵- حجم ترانسه مورد نیاز برای دفن بهداشتی پسماند یک شهر سیصد هزار نفری در یک سال، چند مترمکعب است؟ (تولید سرانه پسماند یک گیلوگرم در روز، چگالی پسماند در هنگام جمع آوری ۲۵۰ کیلوگرم و نسبت تراکم پسماند در مکان دفن ۳ است.)

- (۱) ۱۴۶۰۰۰
- (۲) ۱۸۲۵۰۰
- (۳) ۴۳۸۰۰۰
- (۴) ۵۴۷۵۰۰

۳۶- ظرفیت تراکم‌ساز یک برج ۳۰ طبقه با ۶۰۰ واحد مسکونی برحسب کیلوگرم در ساعت کدام است؟ (جمع آوری یک روز در میان، تولید سرانه ۱/۵ کیلوگرم در روز و در هر خانوار ۴ نفر زندگی می‌کنند.)

- (۱) ۷۲۰۰
- (۲) ۳۶۰۰
- (۳) ۱۸۰۰
- (۴) ۹۰۰

۳۷- در صورتی که ضریب نفوذپذیری پسماند در محور افقی بیش از ضریب نفوذپذیری در محور عمودی باشد، ممکن است کدام مشکل در عمق خاک چال رخ دهد؟

- (۱) تراکم نامناسب پسماند
- (۲) نشت شیرابه از دیواره‌ها
- (۳) مشکلات پایداری شیب‌های اطراف
- (۴) همه موارد

۳۸- در خصوص پسماند کدام گزینه درست است؟

- (۱) پسماند به موادی گفته می‌شود که باید دفع شود.
- (۲) در صورتی که پسماند درست مدیریت نشود به آشغال تبدیل می‌شود.
- (۳) پسماند عبارتست از دورریزهای حاصل از فعالیت موجودات زنده
- (۴) موارد ۲ و ۳ صحیح است.

۳۹- موانع موفقیت برنامه‌ریزی‌های بازیافت پسماند شهری در کشورهای صنعتی کدام است؟

- (۱) بازیافت کنندگان غیر رسمی، توسعه شهر نشینی، کمبود زیر ساخت‌ها
- (۲) هزینه‌های حمل و نقل، ارزش کم مواد بازیافتی، نبود ثبات در عرضه
- (۳) محدودیت‌های اداری و سازمانی، موانع قانونی
- (۴) موارد ۲ و ۳ صحیح است.

۴۰- با فرض آنکه انرژی لازم برای خردکردن پسماند شهری با ضریب ماده ۱، 12 kwh/t است، توان لازم جهت خردکردن ۲۰۰ تن در روز از پسماند شهری، با فرض شیفیت کاری ۸ ساعته و اندازه معمول 4 m با ضریب معادل $1/39$ ، چند kw است؟

- (۱) ۴۱۷
- (۲) ۴۸۳
- (۳) ۳۶۴
- (۴) ۳۴۶

۴۱- تجزیه پسماند در خاک چال به کدام عوامل بستگی دارد؟

- (۱) عملکرد سیستم جمع‌آوری شیرابه و گاز، راهبری خاک‌چال، هیدرولوژی مکان
- (۲) نفوذپذیری خاک پوششی، درصد تراکم، میزان رطوبت
- (۳) نرخ فسادپذیری، میزان بارندگی، عمق خاک‌چال
- (۴) موارد ۲ و ۳ صحیح است.

۴۲- روش‌های متداول دفن پسماند در خاک چال کدام است؟

- (۱) دفن در دره‌های عمیق، مناطق مرطوب و معادن متروکه
- (۲) حفاری پیوسته، برش و پوشش و پوشش وارداتی
- (۳) ترانشه‌ای، حفاری پیوسته و برش و پوشش
- (۴) سطحی، شیبی و ترانشه‌ای

۴۳- یک جریان پسماند شهری مخلوط، با سرعت متوسط 100 t/h پردازش می‌شود. ضایعات حاوی ۶٪ فلزات آهنی می‌باشد که می‌بایست توسط یک جداساز مغناطیسی جدا شود. این جداساز مواد را با سرعت متوسط $5/4 \text{ t/h}$ و با خلوص متوسط ۸٪ خارج می‌کند. راندمان فرایند جداسازی مغناطیسی چند درصد است؟

(۱) ۹۲٪

(۲) ۸۶٫۴٪

(۳) ۸۳٫۳٪

(۴) ۷۸٫۲٪

۴۴- پتانسیل تولید بیوگاز از پسماندهای جنگلی و کشاورزی ۵۴۷۵ میلیون مترمکعب تخمین زده می‌شود. با فرض ارزش حرارتی ۵۲۹۰ کیلوکالری به ازای هر مترمکعب بیوگاز، حداکثر ظرفیت قابل اجرا کدام است؟

(۱) ۲۸۳۴

(۲) ۲۸۹۶

(۳) ۳۴۸۳

(۴) ۳۸۴۳

۴۵- میانگین عددی قطر ذرات زیر بر حسب میلی‌متر کدام است؟

قطر ذره (میلی‌متر)	۵	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
تعداد ذرات	۱۰۰۰	۷۰۰	۵۰۰	۲۰۰	۱۰۰

(۱) ۱۲٫۸

(۲) ۲۰

(۳) ۲۱

(۴) ۲۵٫۶





