

320E

کد کنترل

320

E

دفترچه شماره (۱)
صبح جمعه
۹۸/۱۲/۹



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمکن) – سال ۱۳۹۹

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

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

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 سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تعلیمی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقرورات رفتار می‌شود.

۱۳۹۹

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله 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 پاسخ نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

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

e^A (۱)

e^{-A} (۲)

e^{2A} (۳)

e^{-2A} (۴)

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

۵ (۱)

-۵ (۲)

$\frac{20}{3}$ (۳)

$-\frac{5}{4}$ (۴)

-۳ حاصل $\int_1^e \cos(\ln x) dx$ کدام است؟

$\cos \backslash \sinh \backslash + \sin \backslash \cosh \backslash$ (۱)

$\cos \backslash \cosh \backslash + \sin \backslash \sinh \backslash$ (۲)

$\cos \backslash \sinh \backslash - \sin \backslash \cosh \backslash$ (۳)

$\cos \backslash \cosh \backslash - \sin \backslash \sinh \backslash$ (۴)

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

\circ (۱)

λ (۲)

e (۳)

e^{-1} (۴)

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 $t = \pi$ ، کدام است؟

$$e^\pi - 1 \quad (1)$$

$$2(e^\pi - 1) \quad (2)$$

$$\sqrt{2}(e^\pi - 1) \quad (3)$$

$$\sqrt{2}(e^\pi + 1) \quad (4)$$

معادله خط قائم بر رویه $(1, \ln 2, 0)$ ، در نقطه (x^r, z^r) ، کدام است؟

$$z = x - 1, z + y = \ln 2 \quad (1)$$

$$z = x - 2, z + y = \ln 2 \quad (2)$$

$$z = x - 1, z + y = 2 \quad (3)$$

$$z - y = \ln \frac{e}{2}, z + x = 1 \quad (4)$$

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

$$a = b \quad (1)$$

$$ab = 0 \quad (2)$$

$$a = -b = 1 \quad (3)$$

$$a^r + b^r = 1 \quad (4)$$

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

$$\frac{uv(u+v)}{(u-v)} \quad (1)$$

$$\frac{uv(v+u)}{(v-u)} \quad (2)$$

$$\frac{uv(u-v)}{(u+v)} \quad (3)$$

$$\frac{uv(v-u)}{(v+u)} \quad (4)$$

اگر $\int\int_D e^{\frac{x-y}{x+y}} dx dy$ باشد، مقدار $D = \{(x, y), x > 0 \text{ و } y > 0, x + y < 1\}$ را

$$\frac{1}{4}(e + e^{-1}) \quad (1)$$

$$\frac{1}{4}(e - e^{-1}) \quad (2)$$

$$\frac{1}{4}(e + e^{-1}) \quad (3)$$

$$\frac{1}{4}(e - e^{-1}) \quad (4)$$

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

(۱) صفر

(۲)

(۳) -۱

(۴) -۲

-۱۱- مسیرهای متعدد منحنی‌های $x^r y^r = Ce^{-y}$ کدام است؟

$$y - 2 \ln |y+2| + x = c \quad (1)$$

$$y - 2 \ln |y+2| + x^r = c \quad (2)$$

$$ry - \lambda \ln |y+2| - x = c \quad (3)$$

$$ry - \lambda \ln |y+2| - x^r = c \quad (4)$$

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

$$\frac{ry^3}{\Delta y^4 + c} \quad (1)$$

$$\frac{ry^3 + c}{-\Delta y^4} \quad (2)$$

$$\frac{-\Delta y^4}{ry^3 + c} \quad (3)$$

$$\frac{\Delta y^4 + c}{ry^3} \quad (4)$$

-۱۳- جواب معادله دیفرانسیل $y^{(4)} + 4y'' = 0$ کدام است؟

$$y = c_1 + c_2 x + c_3 e^{-rx} + c_4 e^{rx} \left(c_5 \cos \sqrt{r}x + c_6 \sin \sqrt{r}x \right) \quad (1)$$

$$y = c_1 + c_2 x + c_3 e^{-rx} + c_4 e^{rx} \left(c_5 \cos \sqrt{r}x + c_6 \sin \sqrt{r}x \right) \quad (2)$$

$$y = c_1 + c_2 e^{-rx} + c_3 e^{rx} \left(c_5 \cos \sqrt{r}x + c_6 \sin \sqrt{r}x \right) \quad (3)$$

$$y = c_1 + c_2 x + c_3 e^{-rx} + e^{rx} \left(c_5 \cos \sqrt{\frac{r}{2}}x + c_6 \sin \sqrt{\frac{r}{2}}x \right) \quad (4)$$

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

$$x(t) = \begin{pmatrix} re^t - rte^t \\ e^t + te^t \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$x(t) = \begin{pmatrix} re^t + rte^t \\ e^t + te^t \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$x(t) = \begin{pmatrix} re^t + rte^t \\ e^t - te^t \end{pmatrix} \quad (3)$$

$$x(t) = \begin{pmatrix} re^t - rte^t \\ e^t - te^t \end{pmatrix} \quad (4)$$

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

(۱) صفر

$$e^{-s} \sin 2 \quad (2)$$

$$\frac{1}{s+1} \delta(s) \quad (3)$$

$$\frac{1}{(s-1)^2 + 1} \delta(s) \quad (4)$$

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

$$x = \frac{Q}{2\pi k_x} \tan^{-1} \left(\frac{x}{z} \sqrt{\frac{K_z}{K_x}} \right)$$

(۱) ۱ متر

(۲) آب با سطح خاکچال مماس خواهد شد.

(۳) آب از سطح خاکچال بالاتر خواهد شد.

(۴) هد مجاز حداقلی بر لاینر زیر خاکچال حدوداً چقدر است؟

۶۰ cm (۱)

۳۰ cm (۲)

۳ m (۳)

۱ m (۴)

-۱۷ یک واحد زباله‌سوز، کوره‌گردان با طول ۲۵ فوت، قطر ۶ فوت، شیب ۲٪ و سرعت ۵/۱ دور در دقیقه، مفروض است. زمان ماند پسماند در داخل محفظه اولیه چند دقیقه است؟

۲۸/۳ (۱)

۲۲/۸ (۲)

۲۱/۱ (۳)

۱۱/۱۲ (۴)

-۱۸ درصد وزنی ترکیبات پسماند عبارتند از مواد فساد‌پذیر ۶۰، کاغذ ۱۵، پلاستیک ۱۵ و منسوجات ۱۰. چگالی این مواد به ترتیب عبارتند از ۴۰۰، ۲۴۰، ۷۵، ۸۰ و ۵۰ کیلوگرم بر مترمکعب. اگر چگالی نهایی پسماند در خاکچال ۴۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب باشد، درصد کاهش حجم کدام است؟

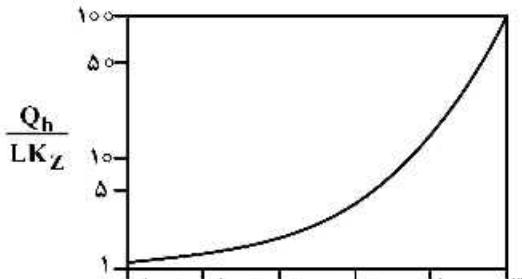
(۱) ۴

(۲) ۲۵

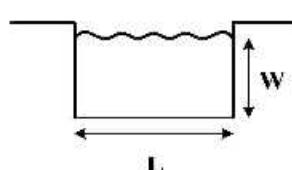
(۳) ۵۰

(۴) ۷۵

-۱۹ با فرض استفاده از نمودار زیر، در حالی که $K_z = 10^{-4} \text{ cm/s}$ و $K_x = 5K_z$ ، از گودالی به عمق و عرض ۱ متر چه میزان شیرابه به درون خاکچال نفوذ خواهد کرد؟



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



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

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

$$2/16 \frac{\text{m}^3}{\text{m} \cdot \text{day}} \quad (2)$$

$$0/432 \frac{\text{m}^3}{\text{m} \cdot \text{day}} \quad (1)$$

- 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 می باشد. 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 COD به حدوداً چند خواهد بود؟
- (۱) ۰/۱
(۲) ۰/۳
(۳) ۰/۵
(۴) ۰/۷
- ۲۳- مقوله ۴R 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 ۲٪ رطوبت باشد، ارزش حرارتی آن بر حسب Btu/lb کدام است؟
- (۱) ۳۶۰۰
(۲) ۲۴۰۰
(۳) ۱۸۰۰
(۴) ۱۲۰۰
- ۲۵- ضخامت پوشش روزانه خاک چال چند سانتی متر باید باشد؟
- (۱) ۱۵
(۲) ۲۰
(۳) ۳۰
(۴) ۶۰
- ۲۶- کدام گزینه درخصوص خاک رس صحیح است؟
- (۱) اغلب فلزات به خوبی در خاک رس تضعیف می شوند.
(۲) غیر فلزات به خوبی در خاک رس تضعیف می شوند.
(۳) نیترات، سولفات و COD به خوبی در خاک رس تضعیف می شوند.
(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 ۶ سانتی متر برای جلوگیری از حرکت گاز مناسب است.
(۴) لایه رس با ضخامت ۶ تا ۹ سانتی متر مانع خوبی برای حرکت گاز خاک چال است.

- ۲۸ - کدام عبارت درخصوص ۲R صحیح است؟

- (۱) راهبرد R یک مفهوم مطلق نیست و با توجه به شرایط محلی تغییر می‌کند.
- (۲) راهبرد R عبارتست از بازیافت، بازچرخش و باز استفاده
- (۳) راهبرد R 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 هزینه‌ها
- (۲) تولید مواد و انرژی و بالا بردن راندمان سیستم
- (۳) بهینه کردن سیستم مدیریت پسماند
- (۴) استفاده از همه گزینه‌ها

- ۳۰ - به ازای هر تن زباله جامد شهری چند کیلووات ساعت برق و حرارت (CHP) نولید می‌شود؟

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

- ۳۱ - در صد اتفاق خارج از مسیر برای سیستم جمع آوری با ظروف متحرک و تعویض ظروف با داده‌های زیر کدام است؟

(ساعت مفید روزانه ۷ ساعت - زمان‌های برداشت و تخلیه ظروف هر کدام ۶ دقیقه - متوسط مسافت رفت و برگشت ۱۰ کیلومتر - ثابت‌های a و b به ترتیب $a = ۰/۰۰۵$ و $b = ۰/۰۲۵$ - 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 رادیکال‌های هیدروکسیل برای تصفیه نهایی شیرابه خاک‌چال به کار نمی‌رود؟



- ۳۳ - کدام گزینه درخصوص 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 زباله‌سوز 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 ترانشه 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 بر حسب 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 خاکچال رخ دهد؟
- (۱) تراکم نامناسب پسماند
(۲) نشت شیرابه از دیوارها
(۳) مشکلات پایداری شبکه‌های 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 موققیت 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 شیفت کاری ۸ ساعته و اندازه معمول ۴ in با ضریب معادل $1/39$ kw است؟
- (۱) ۴۱۷
(۲) ۴۸۳
(۳) ۳۶۴
- ۴۱ - تجزیه پسماند در خاکچال به کدام عوامل بستگی دارد؟
- (۱) عملکرد سیستم جمع آوری 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، شبیی 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 $5/\text{t/h}$ و با خلوص متوسط ۸٪ خارج می‌کند. راندمان فرایند جداسازی مغناطیسی چند درصد است؟

- (۱) ۹۲٪
- (۲) ۸۶٪
- (۳) ۸۳٪
- (۴) ۷۸٪

- 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، حداقل 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)	تعداد ذرات
۴۰	۳۰
۳۰	۲۰
۲۰	۱۰
۱۰	۵
۵	۱۰۰۰
۱۰۰	۲۰۰
۲۰۰	۵۰۰
۵۰۰	۷۰۰
۷۰۰	۱۰۰۰

- (۱) ۱۲/۸
- (۲) ۲۰
- (۳) ۲۱
- (۴) ۲۵/۶

tahsilatetakmili.com

tahsilatetakmili.com

tahsilatetakmili.com