





357F

357

F

نام
نام خانوادگی
محل امضاء

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

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

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، پسماند)	۴۵	۱	۴۵

فروردین سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

۱- تحت کدام یک از شرایط زیر بخش حقیقی عدد مختلط $z = \frac{a+2i}{1-bi} + i\sqrt{3}$ 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 $\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{(2n+1)^3}{3^n} e^{n+1}$ 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 $I = \int_0^4 x^3 f(x^2) dx$ ، 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- انحناى 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 $xy \frac{\partial z}{\partial y} + y^2 \frac{\partial z}{\partial x}$ 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 $xy = 2$ ، $y = 2x$ ، $xy = x$ 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؟

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

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

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

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

- 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؟

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

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

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

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

- 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؟

$$ct^{-\gamma} \quad (1) \quad (c \text{ ثابت دلخواه})$$

$$ct^{-\gamma} \ln t \quad (2) \quad (c \text{ ثابت دلخواه})$$

$$c(\ln t)^{-\gamma} \quad (3) \quad (c \text{ ثابت دلخواه})$$

$$y_1(t) - y_2(t) \text{ جوابی موجود نیست.} \quad (4)$$

-۱۴

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

$$y'' - 2xy' + 4y = 0, y(0) = 12, y'(0) = 0$$

جستجو کنیم، آنگاه مقدار ضریب a_4 کدام است؟

$$(1) -16 \quad (2) 12$$

$$(3) 16 \quad (4) 48$$

-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؟

$$(1) 3e^{-2t} \quad (2) 3e^{-2t} + 6te^{-2t}$$

$$(3) 3e^{-2t} - 4te^{-2t} \quad (4) 3e^{-2t} - 6te^{-2t}$$

-۱۶

کدام گزینه تعریف درستی از تولید کننده‌های کوچک می‌باشد؟

- (۱) تولید کننده‌ای که ماهانه کمتر از ۱۰ کیلوگرم پسماند خطرناک تولید یا انباشت می‌کند.
- (۲) تولید کننده‌ای که ماهانه کمتر از ۱ کیلوگرم پسماند خطرناک تولید یا انباشت می‌کند.
- (۳) تولید کننده‌ای که ماهانه کمتر از ۱۰۰ کیلوگرم پسماند خطرناک تولید یا انباشت می‌کند.
- (۴) گزینه‌های ۲ و ۳ صحیح است.

-۱۷

کدام گزینه مربوط به مدیریت پسماند خطرناک نمی‌باشد؟

- (۱) MCPA
- (۲) CERCLA
- (۳) BASEL
- (۴) RCRA

-۱۸

در زمینه سازگاری پسماندهای خطرناک کدام گزینه باید در ذخیره‌سازی رعایت گردد:

- (۱) سازگاری پسماند با ظروف
- (۲) سازگاری پسماند با کدیگ
- (۳) سازگاری پسماندها با شرایط حاد آب و هوایی
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ صحیح است.

-۱۹

کدام گزینه زیر مجموعه روش تثبیت و جامدسازی نمی‌باشد؟

- (۱) افزودن سیمان
- (۲) فیلتراسیون
- (۳) افزودن آهک
- (۴) شیشه‌گون‌سازی

-۲۰

مایعی قابل اشتعال است که:

- (۱) در دمای محیط آتش بگیرد.
- (۲) خاصیت اسیدی قوی داشته باشد.
- (۳) نقطه اشتعال آن کمتر از ۶۰ درجه سانتی‌گراد باشد.
- (۴) همه موارد صحیح هستند.

-۲۱

شاخص‌های ذاتی خطرناک بودن پسماند عبارتند از:

- (۱) قابلیت خوردگی و سمیت
- (۲) قابلیت اشتعال و واکنش‌پذیری
- (۳) قرار گرفتن در فهرست چهارگانه EPA
- (۴) گزینه ۱ و ۲ صحیح است.

$$-22 \quad x \text{ در فرمول } T_{hcs} = \frac{P_{hcs} + S + a + bx}{1 - w} \text{ برابر است با:}$$

- (۱) مسافت رفت
(۲) مسافت برگشت
(۳) مسافت رفت و برگشت
(۴) هیچ کدام

-23 در یک منطقه مسکونی با ۱۰۰۰ خانوار و سرانه تولید پسماند ۹۰۰ گرم در روز با وزن مخصوص $\frac{kg}{m^3}$ ۴۰۰ به چند ظرف ذخیره نیاز است؟ بعد متوسط خانوار ۴ نفر، فرکانس جمع‌آوری هفته‌ای سه بار و حجم هر ظرف را یک متر مکعب با ضریب بازدهی ۷۰٪ می‌باشد.

- (۱) ۴۰
(۲) ۳۰
(۳) ۲۵
(۴) ۲۰

-24 در یک منطقه مسکونی با جمعیت ۶۰۰۰ نفر و نرخ تولید ۸۰۰ گرم در روز و وزن مخصوص $\frac{kg}{m^3}$ ۴۰۰ و فرکانس جمع‌آوری هر دو روز یکبار به طور متوسط روزانه به چند سرویس جمع‌آوری با ماشین به حجم ۴ متر مکعب و ضریب تراکم ۱/۵ مورد نیاز است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۶

-25 سیستم مدیریت پسماند عبارت است از:

- (۱) عناصر موظف و امور پشتیبانی
(۲) تولید، جمع‌آوری و دفن
(۳) تولید، ذخیره در محل، جمع‌آوری، حمل و نقل، بازیافت و دفع
(۴) ماشین‌آلات جمع‌آوری، ایستگاه انتقال، تأسیسات پردازش و دفع

-26 کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

- (۱) درصد کاغذ در پسماند ایران حدود ۲۵ درصد است.
(۲) هدف از پردازش و بازیافت تولید مواد، انرژی و بالا بردن راندمان سیستم است.
(۳) ۳R مخفف Reduce ، Recycle ، Reproduce است.
(۴) RDF مخفف Recycling and Disposal Facility می‌باشد.

-27 وزن مخصوص پسماند شهری ایران همان گونه که دریافت می‌شود در چه محدوده‌ای قرار دارد؟ $\left(\frac{kg}{m^3} \right)$

- (۱) ۲۵۰ - ۳۰۰
(۲) ۲۵۰ - ۲۰۰
(۳) ۳۰۰ - ۴۵۰
(۴) ۴۰۰ - ۴۵۰

-28 درصد اکسیژن اضافی در یک زباله‌سوز ۱۰۰٪ می‌باشد. هوای مورد نیاز برای سوخت کامل یک کیلوگرم پسماند با فرمول شیمیایی $C_{10}S_3H_{24}O_{10}$ چند کیلوگرم می‌باشد؟

- (۱) ۴/۱
(۲) ۵/۶
(۳) ۸/۲
(۴) ۱۱/۲

- ۲۹- حجم ذخیره مورد نیاز برای دستگاه شوتینگ یک برج ۲۴ طبقه با ۱۹۲ واحد مسکونی و فرکانس جمع‌آوری هر دو روز یکبار سرانه تولید ۲ لیتر در روز و در هر واحد ۴ نفر سکونت دارند. چند m^3 است؟
 (۱) ۱/۵ (۲) ۲/۱
 (۳) ۳/۱ (۴) ۴/۲
- ۳۰- حداقل ارزش حرارتی پسماند برای زباله‌سوزی با بازیافت انرژی بر حسب $\frac{kJ}{kg}$ کدام است؟
 (۱) ۳۵۰۰ (۲) ۵۰۰۰
 (۳) ۷۰۰۰ (۴) ۱۱۰۰۰
- ۳۱- سیستم بازیافت پسماند شهری عبارت است از:
 (۱) تولید مواد، پردازش، صنایع بازیافتی و بازدریابی (۲) جداسازی پسماندهای تر و خشک در مبدأ
 (۳) افزایش راندمان سیستم مدیریت پسماند (۴) تولید مواد و انرژی از پسماند
- ۳۲- تفاوت عنصر موظف بازیافت با سایر عناصر در سیستم مدیریت پسماند چیست؟
 (۱) استحصال مواد و انرژی (۲) افزایش راندمان سیستم
 (۳) سودآوری در برابر هزینه بر بودن سایر عناصر (۴) بازیافت از ابتدا تا انتهای سیستم در جریان است.
- ۳۳- نسبت تراکم پسماندهای شهری ایران با استفاده از دستگاه تراکم‌ساز با دانسیته نهایی $\frac{kg}{m^3}$ ۴۰۰ در چه حدودی است؟
 (۱) ۱/۶-۱/۳ (۲) ۲/۱-۳/۵
 (۳) ۳-۴ (۴) ۴/۲-۵/۲
- ۳۴- کدام گزینه از راهکارهای کاهش تولیدمثل مگس در توده کمپوست می‌باشد؟
 (۱) افزایش رطوبت توده (۲) زیر و رو کردن توده
 (۳) افزایش نرخ هوادهی (۴) افزایش مواد کربنی
- ۳۵- $\frac{C}{N}$ حاصل از ترکیب ۶۰ گرم پسماند با $\frac{C}{N} = ۱۵$ و $N = ۵\%$ به همراه ۱۰۰ گرم پسماند با $\frac{C}{N} = ۲۰$ و $N = ۴\%$ چه مقدار خواهد بود؟
 (۱) ۱۶ (۲) ۱۷
 (۳) ۱۸ (۴) ۱۹
- ۳۶- نسبت $\frac{C}{N}$ بخش فسادپذیر یک نمونه پسماند با فرمول شیمیایی $C_{۲۴}H_{۳۲}O_{۱۸}N_۳S_۲$ چند است؟
 (۱) ۸ (۲) ۱۲
 (۳) ۱۴ (۴) ۱۶
- ۳۷- کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) زمان عمل‌آوری کمپوست با افزایش $\frac{C}{N}$ پسماند افزایش پیدا می‌کند.
 (۲) زمان عمل‌آوری کمپوست با کاهش $\frac{C}{N}$ پسماند افزایش پیدا می‌کند.
 (۳) زمان عمل‌آوری با افزایش $\frac{C}{N}$ از ۲۰ تا ۵۰ کاهش و با افزایش از ۵۰ تا ۷۸ افزایش می‌یابد.
 (۴) زمان عمل‌آوری کمپوست به تغییرات $\frac{C}{N}$ بستگی ندارد.

۳۸- کدام عبارت صحیح نمی باشد؟

- (۱) $\frac{C}{N}$ اولیه مناسب کمپوست حدود ۲۵ می باشد.
- (۲) فعالیت میکروارگانیسم ها علت افزایش دمای توده کمپوست است.
- (۳) کاهش نسبت $\frac{C}{N}$ سبب دزدی ازت در خاک کشاورزی می شود.
- (۴) افزایش نسبت $\frac{C}{N}$ در مواد اولیه کمپوست سبب کندی فرآیند می شود.

۳۹- کدام عبارت صحیح نمی باشد؟

- (۱) انتشار گاز دی اکسید از معضلات تولید کمپوست می باشد.
 - (۲) سرانه تولید زباله در ایران حدود ۸۰۰ گرم در روز می باشد.
 - (۳) افزایش سختی آب های زیرزمینی در مدفن ناشی از تولید CO_2 می باشد.
 - (۴) یکی از روش های مناسب دفع پسماندهای میادین ترموبار تولید کمپوست می باشد.
- ۴۰- مدت زمان لازم برای عبور شیرآبه از لایر به ضخامت ۱ متر و هدایت هیدرولیکی $10^{-7} \frac{cm}{s}$ چند سال است؟

- (۱) ۱۰
- (۲) ۱۶
- (۳) ۲۰
- (۴) ۳۲

۴۱- متوسط فاصله بین چاه های استخراج گاز در مدفن در چه حدودی بر حسب متر است؟

- (۱) ۱۰ - ۳۰
- (۲) ۲۵ - ۴۵
- (۳) ۴۵ - ۶۵
- (۴) ۶۰ - ۸۰

۴۲- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) زمان دفن رابطه مشخصی با غلظت ترکیبات شیرآبه ندارد.
 - (۲) با افزایش زمان دفن غلظت ترکیبات شیرآبه کاهش پیدا می کند.
 - (۳) با افزایش زمان دفن غلظت ترکیبات شیرآبه افزایش پیدا می کند.
 - (۴) غلظت ترکیبات شیرآبه در سال اول از سال های بعدی کمتر است ولی بعد از چند سال به حداکثر خود می رسد.
- ۴۳- حداقل ضخامت لایر مرکب برای مدفن بیوراکتوری چقدر است؟

- (۱) ۵ mm HDPE + ۱ m Clay
- (۲) ۱/۵ mm HDPE + ۱/۵ m Clay
- (۳) ۱ mm HDPE + ۲ m Clay
- (۴) ۳ mm HDPE + ۲/۵ m Clay

۴۴- Natural Attenuation Landfill در چه مواردی توصیه می شود؟

- (۱) دفن در نواحی کوهستانی
- (۲) دفن در نواحی گرم و خشک
- (۳) حجم نهایی دفن کمتر از $40000 m^3$
- (۴) هیچ کدام

۴۵- اگر نفوذپذیری ۵۰ cm خاک رس $10^{-9} \frac{cm}{s}$ و نفوذپذیری ۱۰ میلی متر لایه GCL برابر $10^{-10} \frac{cm}{s}$ باشد، نفوذپذیری

لایر دو گانه خواهد بود؟

- (۱) $7/5 \times 10^{-10}$
- (۲) $8/5 \times 10^{-10}$
- (۳) $7/5 \times 10^{-9}$
- (۴) $8/5 \times 10^{-9}$