



188F

نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :



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

صبح جمعه

۹۲/۱۲/۱۶

دفترچه شماره (۱)

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

**آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
سال ۱۳۹۲**

**مهندسی محیط زیست (۳)
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 و معادلات دیفرانسیل - پسماند)	۴۵	۱	۴۵

اسفندماه سال ۱۳۹۲

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

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 با متغلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱- فرض کنید $z = 2e^{i\pi/6}$. مساحت مستطیل محصور بین نقاط $z, \bar{z}, -z, -\bar{z}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{3}$
 (۲) ۲
 (۳) ۴
 (۴) $4\sqrt{3}$

۲- سریهای $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$ ، $\sum_{n=1}^{\infty} (\sqrt[n]{n} - 1)^n$ به ترتیب و می باشند.

- (۱) همگرا- همگرا
 (۲) همگرا- واگرا
 (۳) واگرا- همگرا
 (۴) واگرا- واگرا

۳- مقدار $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\int_x^{5x} (1 + \frac{1}{t})^t dt}{x}$ برابر است با:

- (۱) ۰
 (۲) e
 (۳) $4e$
 (۴) $5e$

۴- مقدار انتگرال $\int_1^e (\ln x)^3 dx$ کدام است؟

- (۱) $3 - 2e$
 (۲) $3 - e$
 (۳) $6 - 2e$
 (۴) $6 - e$

۵- مقدار $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sum_{k=1}^n \sqrt{(n+k)(n+k+1)}}{n^2}$ کدام است؟

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

۶- کدام گزینه در مورد $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{\sin(x^3 + y^3)}{x^2 + y^2}$ صحیح است؟

- (۱) وجود ندارد
 (۲) ۰
 (۳) $\frac{1}{2}$
 (۴) ۱

۷- فرض کنید $r(t) = \left((1+t^2)^t, \cosh(1-t) \right)$ که در آن $t > 0$. انحناء این منحنی در $t=1$ برابر است با:

$$(1) \frac{1}{\lambda(1+\ln 2)^2} \quad (2) \frac{1}{\lambda(1+\ln 2)^2}$$

$$(3) \frac{1}{\lambda(1+\ln 2)^3} \quad (4) \frac{1}{\lambda(1+\ln 2)^3}$$

۸- معادله صفحه مماس بر رویه $\sin(xyz) - \sin(x+y+z) = 1$ ، در نقطه $(0, -\frac{\pi}{2}, 2\pi)$ کدام است؟

$$(1) x = 0 \quad (2) y = 0$$

$$(3) x = \frac{2}{\pi} \quad (4) x + y + z = -\frac{3\pi}{2}$$

۹- کدام گزینه در مورد انتگرال دو گانه

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx dy}{\sqrt{(1+x^2+y^2)^3}}$$

صحیح است؟

$$(1) \text{ و اگر به } +\infty \text{ است.} \quad (2) \text{ همگرا به } \frac{\pi}{2} \text{ است.}$$

$$(3) \text{ همگرا به } \pi \text{ است.} \quad (4) \text{ همگرا به } 2\pi \text{ است.}$$

۱۰- فرض کنید C منحنی $x^2 + y^2 = 1$ و $y \geq 0$ باشد که در جهت مثلثاتی در نظر گرفته شده است. مقدار $\int_C (e^x \cos y) dx - (e^x \sin y) dy$ کدام است؟

$$(1) 0 \quad (2) \frac{1}{e} - e$$

$$(3) 2\pi \quad (4) e + \frac{1}{e}$$

۱۱- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $(xy^3 - y^3 - x^2 e^x) dx + 3y^2 x dy = 0$ کدام است؟

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

$$(3) y^3 = xe^x + ce^{-x} \quad (4) y^3 = \frac{1}{2} e^x + ce^{-x}$$

۱۲- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $(x+2)^2 \frac{d^2y}{dx^2} - (x+2) \frac{dy}{dx} + y = 4$ کدام است؟

$$y = c_1(x+2) + c_2(x+2)^2 + 4 \quad (1)$$

$$y = c_1(x+2) + c_2(x+2) \ln(x+2) \quad (2)$$

$$y = c_1(x+2)^2 + c_2(x+2)^2 \ln(x+2) + 4 \quad (3)$$

$$y = c_1(x+2) + c_2(x+2) \ln(x+2) + 4 \quad (4)$$

۱۳- جواب عمومی معادله دیفرانسیل

$$x \frac{d^2y}{dx^2} - (2x+1) \frac{dy}{dx} + (x+1)y = (x^2+x-1)e^{2x}$$

کدام است؟

$$y = c_1 x e^{2x} + c_2 e^{2x} + x e^{2x} \quad (2) \quad y = c_1 x e^{2x} + c_2 e^{2x} + x^2 e^{2x} \quad (1)$$

$$y = c_1 x^2 e^{2x} + c_2 e^{2x} + x^2 e^{2x} \quad (4) \quad y = c_1 x^2 e^{2x} + c_2 e^{2x} + x e^{2x} \quad (3)$$

۱۴- $y(t)$ جواب معادله انتگرالی $y'(t) + 2y(t) + \int_0^t y(x) dx = 0, y(0) = 1$ کدام است؟

$$e^{-t}(2+t) \quad (2)$$

$$e^{-t}(1-t) \quad (1)$$

$$e^t(2+t) \quad (4)$$

$$e^t(1-t) \quad (3)$$

۱۵- در مسئله مقدار اولیه $\begin{cases} y_1'' = 16y_2, y_2'' = 16y_1 \\ y_1(0) = 2, y_1'(0) = 12, y_2(0) = 6, y_2'(0) = 4 \end{cases}$ مقدار $y_1(t)$ کدا است؟

$$\frac{3}{2} \cosh(4t) + 2 \sinh(4t) + \frac{1}{2} \cos(4t) + \sin(4t) \quad (1)$$

$$\frac{5}{2} \cosh(4t) + 2 \sinh(4t) - \frac{1}{2} \cos(4t) + \sin(4t) \quad (2)$$

$$4 \cosh(4t) + 2 \sinh(4t) - 2 \cos(4t) + \sin(4t) \quad (3)$$

$$6 \cosh(4t) + 2 \sinh(4t) - 4 \cos(4t) + \sin(4t) \quad (4)$$

۱۶- درصد اتلاف خارج از مسیر برای سیستم جمع‌آوری با ظروف متحرک «تعویض ظروف» چقدر است؟ (فاصله متوسط ظروف تا ایستگاه 5 km ، ساعت کار روزانه ۸ ساعت و زمان‌های برداشت، تخلیه و توقف در سکو هر کدام برابر ۶ دقیقه و ۱۲ سفر در

$$\text{روز انجام می‌شود. } a = 0.05 \text{ hr, } b = 0.15 \frac{\text{hr}}{\text{km}}$$

(۱) ۵ (۲) ۱۰

(۳) ۱۵ (۴) ۲۵

۱۷- حداکثر ارتفاع شیرآبه در طراحی لایه زهکش چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۱۵ (۲) ۳۰

(۳) ۴۰ (۴) بستگی به فواصل لوله زهکش دارد

۱۸- ضوابط RCRA شامل کدام یک از موارد زیر می‌باشد؟

(۱) زوائد حجیم معادن (۲) زوائد خطرناک خانگی

(۳) زوائد قید شده در Subtitle C (۴) زوائد حاصل از تولید نفت خام، گاز و انرژی حرارتی زمین

۱۹- در طراحی لاینرژئوسنتتیک کدام پارامتر تأثیر کمتری دارد؟

(۱) ارتفاع پسماند (۲) ویژگی‌های پسماند (۳) سطح آب زیرزمینی (۴) نفوذپذیری خاک محل

۲۰- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) کاهش نسبت $\frac{C}{N}$ موجب فرآیند دزدی ازت در خاک می‌شود.

(۲) افزایش بازگرداندن توده کمپوست رابطه مستقیم با زمان رسیدن توده دارد.

(۳) افزایش نسبت $\frac{C}{N}$ سبب کندی فرآیند تولید کمپوست می‌گردد.

(۴) حداکثر دمای توده کمپوست هوازی ۴۵ درجه سانتیگراد می‌باشد.

۲۱- کدام گزینه غلط است؟

(۱) اشباع بودن خاک موجب تسهیل در پاکسازی خاک به روش SVE می‌شود.

(۲) ابعاد دانه های خاک در انتخاب روش تصفیه موثر است.

(۳) سرعت سیال نقش بسزایی در مکانیزم دیفیوژن ندارد.

(۴) Adsorption بیانگر مکانیزم جذب سطحی آلاینده به ذرات خاک است.

۲۲- کدام گزینه غلط است؟

(۱) خاک‌های درشت دانه آلودگی کمتری را جذب می‌کنند.

(۲) کاهش نفوذپذیری خاک موجب اختلال در پاکسازی به روش SVE می‌گردد.

(۳) عمده شیرآبه تولیدی در خاکچال کشورهای صنعتی ناشی از بارش است.

(۴) در آزمایش TCLP از آمونیاک به عنوان حلال استفاده می‌شود.

۲۳- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) دمای کوره اولیه زباله‌سوز بیش از کوره ثانویه است.

(۲) حجم خاکستر در کوره ثانویه زباله‌سوز کمتر و اندازه ذرات نیز کوچکتر است.

(۳) حجم خاکستر در کوره ثانویه زباله‌سوز کمتر و اندازه ذرات بزرگتر می‌باشد.

(۴) افت سریع دمای گاز خروجی زباله‌سوز سبب افزایش احتمال تشکیل دایوکسین می‌گردد.

۲۴- کدام گزینه در خصوص دایوکسین صحیح می‌باشد؟

(۱) از آلاینده های موجود در بیوگاز می‌باشد.

(۲) قابلیت تجزیه پذیری در طبیعت را دارد.

(۳) به طور طبیعی در محیط زیست تشکیل نمی‌گردد. (۴) تعداد ایزومرهای آن کمتر از ۱۰ می‌باشد.

- ۲۵- حداقل تعداد عناصر موظف در سیستم مدیریت پسماند شهری چقدر است؟
 (۱) ۴
 (۲) ۵
 (۳) ۶
 (۴) ۸
- ۲۶- کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) آشغال شامل پسماند قابل اشتعال و غیرقابل اشتعال است.
 (۲) در مناطق باز شهری، پسماند ویژه، آشغال و پسماند شهری تولید می‌شود.
 (۳) پسماند ویژه از منابع غیر مشخص و گسترده تولید می‌شود.
 (۴) هیچ کدام
- ۲۷- کدام یک از کاربری‌های مواد ژئوسنتتیک نمی‌باشد؟
 (۱) افزایش مقاومت (۲) نفوذ ناپذیری (۳) جداسازی (۴) پاکسازی
- ۲۸- سلسله مراتب مدیریت جامع پسماند در شمال کشور کدام است؟
 (۱) تفکیک از مبدأ، کمپوست، تبدیل پسماند به انرژی، دفن بهداشتی
 (۲) کاهش از مبدأ، استفاده مجدد، بازچرخش، کمپوست، دفن بهداشتی
 (۳) کاهش از مبدأ، بازیافت، زباله‌سوزی، دفن بهداشتی
 (۴) کاهش از مبدأ، کمپوست، زباله‌سوزی، دفن بهداشتی
- ۲۹- کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) نرخ جمع‌آوری پسماند با فرکانس جمع‌آوری رابطه مستقیم دارد.
 (۲) نرخ تولید پسماند با فرکانس جمع‌آوری رابطه مستقیم دارد.
 (۳) نرخ تولید پسماند بر فرکانس جمع‌آوری بی‌تأثیر است.
 (۴) هیچ کدام
- ۳۰- ضوابط CERCLA شامل کدام یک از موارد زیر نمی‌گردد؟
 (۱) تعیین مسئولیت تولید کننده زائدات
 (۲) بررسی مکانیزم‌های اقدام جهت پاکسازی محوطه‌های آلوده و غیرفعال
 (۳) تهیه لیست ارجحیت محوطه‌های خاکی آلوده جهت پاکسازی
 (۴) خاکبرداری محوطه‌های آلوده و ارسال جهت تعیین نوع و روش پاکسازی
- ۳۱- کدام روش را برای تعیین نرخ تولید سرانه زباله در یک شهر توصیه نمی‌کنید؟
 (۱) نمونه‌گیری از درب منازل (۲) آنالیز موازنه مواد (۳) آنالیز وزنی- حجمی (۴) آنالیز و شمارش کامیون
- ۳۲- سطح مورد نیاز برای دفن بهداشتی پسماند یک شهر صد هزار نفری چند هکتار می‌باشد؟ نرخ جمع‌آوری ۷۰۰ گرم بر نفر در روز، دانسیته مواد هنگام دریافت ۳۶۵ و پس از تراکم $730 \frac{kg}{m^3}$ ، عمق ترانشه ۳۵ متر و عمر مفید محل دفن ۲۰ سال می‌باشد.
 (۱) ۱/۵
 (۲) ۲
 (۳) ۲/۵
 (۴) ۵
- ۳۳- پس از دفن پسماند در یک مدفن $800m^3$ شیرآبه تولید شده است. در فصل عملیات حجم نزولات جوی $90m^3$ و حجم تبخیر نیز یک سوم نرخ بارش است. اگر پسماند ۱۰٪ رطوبت از دست داده خود را مجدد جذب نماید، نرخ تولید شیرآبه قبل از بسته شدن خاکچال چقدر است؟
 (۱) ۶۰۰
 (۲) ۷۸۰
 (۳) ۸۴۰
 (۴) ۱۰۰۰

- ۳۴- بر روی خاکچالی که حاوی مقادیر قابل توجهی گاز می باشد، تصمیم بر احداث چاه استخراج گاز شده است. اگر شعاع تأثیر هر چاه ۵m باشد، به منظور دستیابی به همپوشانی ۶۰ درصدی چاه‌ها، چه آرایشی با چه فواصلی پیشنهاد می کنید؟
 (۱) مثلث متساوی الاضلاع، ۷ متر
 (۲) پنج ضلعی، ۳ متر
 (۳) شش ضلعی، ۳ متر
 (۴) مربع، ۷ متر
- ۳۵- مساحت خاکچالی $1400m^2$ است. ضخامت متوسط ناحیه غیر اشباع و اشباع زیر خاکچال به ترتیب ۷ و ۵ متر است. در صورتی که جنس هر دو ناحیه یکسان بوده و ضریب کاهشی برابر $0/8$ و تخلخل $0/2$ باشد، حجم خاک موثر در ساز و کار تضعیف آلاینده چند متر مکعب است؟
 (۱) ۵۶۰۰
 (۲) ۷۸۴۰
 (۳) ۹۸۰۰
 (۴) ۱۳۴۴۰
- ۳۶- کدام یک به هیچ وجه در خاک رسی تضعیف نمی شود؟
 (۱) کلرایدها
 (۲) نیترات
 (۳) فلزات سنگین
 (۴) مواد آلی فرار
- ۳۷- کدام غلطک برای ساخت آستر رسی مناسب تر است و چرا؟
 (۱) غلطک لرزنده، ساختار لخته‌ای با منافذ بزرگ ایجاد می کند.
 (۲) غلطک لرزنده، مقاومت برشی را افزایش می دهد.
 (۳) غلطک پاچه‌بزی، فشرده سازی خمیری امکان پذیر می شود.
 (۴) غلطک پاچه‌بزی، فشار منفذی ذرات را به طور موقت افزایش می دهد.
- ۳۸- مهم ترین عامل صدمه رسانی به غشاهای مصنوعی نصب شده در خاکچال کدام است؟
 (۱) عبور وسایل نقلیه سنگین در حین عملیات ساخت
 (۲) فشار وارده از توده پسماند و لایه‌های فوقانی
 (۳) میکرو ارگانیزم‌های موجود در خاک و شیرابه
 (۴) خوردگی شیرابه
- ۳۹- در صورت تغییرات شدید pH خاک، کدام ساز و کار خود بالایی کمترین اثر را خواهد داشت؟
 (۱) جذب سطحی
 (۲) رسوب گذاری
 (۳) رقیق سازی
 (۴) تبادل کاتیونی و آنیونی
- ۴۰- اگر سیستم جمع آوری ظروف متحرک متداول، با خرید یک ظرف جدید به سیستم جایگزینی ظروف تبدیل گردد، چند درصد زمان هر سرویس کاهش می یابد؟ فاصله بین ظروف یک کیلومتر، فاصله تا محل دفع ۵ کیلومتر، زمان برداشت ظرف پر، استقرار ظرف خالی و توقف در ایستگاه هر کدام برابر ۶ دقیقه.
 $a = 0/05 \text{ hr}$, $b = 0/06 \frac{\text{hr}}{\text{km}}$
 (۱) ۵
 (۲) ۱۰
 (۳) ۲۰
 (۴) ۲۵
- ۴۱- ۸۰ گرم پسماند با $\frac{C}{N} = 35$ و $N = 2\%$ با چند گرم پسماند با $\frac{C}{N} = 10$ و $N = 5\%$ ترکیب گردد تا $\frac{C}{N}$ کل برابر ۲۰ گردد؟
 (۱) ۲۴
 (۲) ۳۲
 (۳) ۴۸
 (۴) ۶۴
- ۴۲- اگر نفوذپذیری لایر دوگانه معادل $\frac{cm}{s} = 4/03 \times 10^{-8}$ متشکل از 80 cm^3 خاک رس $(10^{-7} \frac{cm}{s})$ باشد، نفوذپذیری لایه ژئوسنتتیک به ضخامت ۶ میلی متر چند $\frac{cm}{s}$ است؟
 (۱) $0/5 \times 10^{-9}$
 (۲) $0/3 \times 10^{-9}$
 (۳) $0/5 \times 10^{-10}$
 (۴) $0/3 \times 10^{-10}$

۴۳- حداقل الزامات ورودی پسماند سوز با استحصال انرژی کدام است؟

- (۱) رطوبت کمتر از ۵۰ درصد
 (۲) ارزش حرارتی بیش از $\frac{5000 \text{ kJ}}{\text{kg}}$ و رطوبت کمتر از ۶۰ درصد
 (۳) ارزش حرارتی بیش از $\frac{7000 \text{ kJ}}{\text{kg}}$ و رطوبت کمتر از ۳۰ درصد
 (۴) ارزش حرارتی بیش از $\frac{11000 \text{ kJ}}{\text{kg}}$ و رطوبت کمتر از ۴۵ درصد

۴۴- هوای مورد نیاز برای سوزاندن ۷ تن پسماند با فرمول شیمیایی $C_9 H_{12} O_6 S_7$ را با احتساب ۵۰ درصد هوای اضافه چند تن می‌باشد؟

- (۱) ۲۲
 (۲) ۳۳
 (۳) ۴۴
 (۴) ۶۶

۴۵- کنترل زمان تثبیت پسماند در کدام یک از انواع خاکچال رخ می‌دهد؟

- (۱) خاکچال خودپالا (۲) خاکچال محصور کننده (۳) بیو راکتور بی‌هوای (۴) بیو راکتور هوایی