



284
F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صباح جمعه
۹۳/۱۲/۱۵
دفترچه شماره ۱ از ۲



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 های دکتری (نیمه متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۴**

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

تعداد سؤال: ۴۵
مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

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

این آزمون نمره منفی دارد.
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.
اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۱- $\lim_{x \rightarrow 0^+} (1 + \sin \Delta x)^{\cot x}$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{e^5}$

(۲) e^5

(۳) ۵

(۴) $\frac{1}{5}$

۲- اگر $z = 3e^3$ باشد، آنگاه کدام گزینه در مورد عدد مختلط $\frac{iz + 2 \operatorname{Im} z}{\bar{z}}$ ، صحیح است؟

(۱) بر دایره‌ای به شعاع ۳ قرار دارد.

(۲) بر دایره واحد قرار دارد.

(۳) روی محور Xها قرار دارد.

(۴) روی نیمساز ربع اول و سوم قرار دارد.

۳- بازه همگرایی $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(x-1)^n}{n^n}$ ، برابر کدام است؟

(۱) $(1-e, 1+e)$

(۲) $[1-e, 1+e]$

(۳) $[1-e, 1+e)$

(۴) $[1-e, 1+e]$

۴- سری‌های $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 + \sin n}{2n^2 + \cos n + 1}$ و $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\sin n)^2 + n}{n}$ به ترتیب می‌باشند.

(۱) همگرا و همگرا

(۲) همگرا و واگرا

(۳) واگرا و واگرا

(۴) واگرا و همگرا

۵- مقدار $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{8 \cos x + 6 \sin x}{3 \cos x + \sin x} dx$ ، برابر کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{2} - \ln 3$

(۲) $\frac{\pi}{2} + \ln 3$

(۳) $\frac{3\pi}{2} - \ln 3$

(۴) $\frac{3\pi}{2} + \ln 3$

۶- انحنای منحنی $x = a(t - \sin t)$ و $y = a(1 - \cos t)$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{\lambda\sqrt{ay}}$

(۲) $\frac{1}{\sqrt{\lambda ay}}$

(۳) $\frac{1}{\sqrt{\lambda ay^2}}$

(۴) $\frac{1}{\sqrt{\lambda a^2 y}}$

۷- معادله زیر معرف چه شکلی در دستگاه مختصات استوانه‌ای است؟

$$r = 2 \sin\left(\theta + \frac{\pi}{4}\right)$$

(۱) استوانه

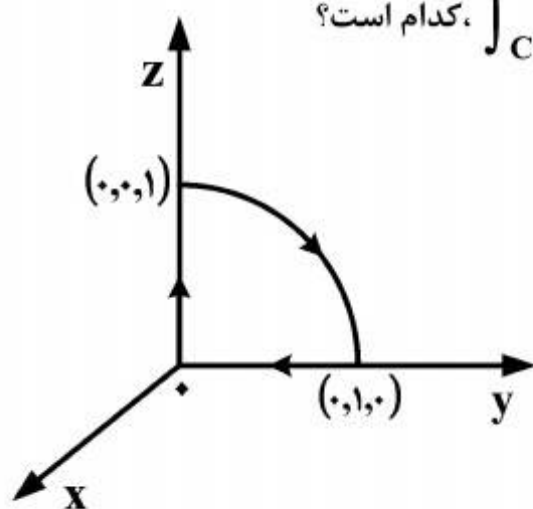
(۲) خط

(۳) صفحه

(۴) مخروط

۸- فرض کنید منحنی C مطابق شکل زیر بخشی از دایره به شعاع ۱ در صفحه yz همراه با بخش‌هایی از محور

ها و محور z ها باشد و $F(x, y, z) = (y, z, x)$ مقدار $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{s}$ ، کدام است؟



(۱) $\frac{\pi}{4}$

(۲) $\frac{3\pi}{4}$

(۳) $\frac{4\pi}{3}$

(۴) $\frac{\pi}{3}$

۹- فرض کنید، $\vec{F}(x, y, z) = (3z - \sin x)\vec{i} + (x^2 + e^y)\vec{j} + (y^3 - \cos z)\vec{k}$ و C منحنی

$r(t) = (\cos t, \sin t, 1)$ ، $0 \leq t \leq 2\pi$ باشد، مقدار $\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) ۰

(۴) ۱

۱۰- اگر S سطح ناحیه‌ای باشد که توسط صفحات $x = \pm 1$ ، $y = \pm 1$ و $z = \pm 1$ مشخص شده است، مقدار

$$\iint_S \vec{F} \cdot \hat{n} ds$$

کدام است، هرگاه $\vec{F}(x, y, z) = (y \sin x)\vec{i} + y^2 z \vec{j} + (x + 3z)\vec{k}$.

(۱) ۲۴

(۲) ۲۶

(۳) ۲۷

(۴) ۲۹

۱۱- به ازای کدام ثابت b معادله دیفرانسیل $(ye^{xy} + x)dx + bxe^{xy}dy = 0$ ، کامل است. در این صورت

جواب عمومی معادله، کدام است؟

(۱) $b = 1, e^{xy} + \frac{1}{2}x^2 = c$

(۲) $b = 1, e^{xy} + x^2 = c$

(۳) $b = 2, e^{xy} + \frac{1}{2}x^2 = c$

(۴) $b = 2, e^{xy} + x^2 = c$

۱۲- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $xy(2 + x^2y^2)(ydx + xdy) + (1 + x^2y^2)(ydx - xdy) = 0$ ، کدام است؟

(۱) $xy + \ln x - \sin^{-1}(xy) = \ln cy$

(۲) $xy - \ln x - \tan^{-1}(xy) = \ln cy$

(۳) $xy - \ln x + \sin^{-1}(xy) = \ln cy$

(۴) $xy + \ln x + \tan^{-1}(xy) = \ln cy$

۱۳- جواب مسئله مقدار اولیه $y'' + y = \delta(t - 2\pi) \cos t$ ، $y(0) = 0$ ، $y'(0) = 0$ ، کدام است؟

(۱) $y(t) = \sin t + u_{2\pi}(t) \cos t$

(۲) $y(t) = \begin{cases} \sin t & , 0 \leq t \leq 2\pi \\ 2 \sin t & , t > 2\pi \end{cases}$

(۳) $y(t) = \cos t + u_{2\pi}(t) \sin t$

(۴) $y(t) = \cos t + u_{2\pi}(t) \cos t$

۱۴- می‌دانیم که یکی از جواب‌های معادله دیفرانسیل $ty'' - y' + 2t^2y = 0$ ، $t > 0$ ، به صورت $y_1(t) = \sin t^2$

می‌باشد. در این صورت جواب عمومی آن از کدام معادله به دست می‌آید؟

(۱) $y_1(t)y'(t) - y_1'(t)y(t) = c \exp \int \frac{1}{t} dt$

(۲) $y_1(t)y'(t) - y_1'(t)y(t) = c \exp \int -\frac{1}{t} dt$

(۳) $y_1(t)y'(t) - y_1'(t)y(t) = c \exp \int dt$

(۴) $y_1(t)y'(t) - y_1'(t)y(t) = c \exp \int -dt$

۱۵- اگر قراردادیم $u''(t) = \phi(t)$ ، آنگاه همراه با شرایط اولیه صفر، معادله انتگرالی ولترای:

$$\phi(t) + \int_0^t (t - \zeta)\phi(\zeta)d\zeta = \sin 2t$$

همارز با کدام مسئله مقدار اولیه زیر است؟

(۱) $u''(t) - u'(t) + u(t) = \sin 2t$, $u(0) = 0$, $u'(0) = 0$

(۲) $u''(t) - u(t) = \sin 2t$, $u(0) = 0$, $u'(0) = 0$

(۳) $u''(t) + tu(t) = \sin 2t$, $u(0) = 0$, $u'(0) = 0$

(۴) $u''(t) + u(t) = \sin 2t$, $u(0) = 0$, $u'(0) = 0$

۱۶- در نمونه مواد زائد جمع آوری شده ۶۰٪ کاغذ و ۴۰٪ مقوا برای بازیابی از نمونه جدا می‌شوند. میزان تغییر ارزش حرارتی نمونه (محتوای انرژی نمونه) چند مگاژول بر کیلوگرم است؟
وزن نمونه ۱۰۰ کیلوگرم، ارزش حرارتی اولیه نمونه ۱۲/۵ مگاژول به ازای هر کیلوگرم مواد، ارزش حرارتی کاغذ ۱۷ مگاژول بر کیلوگرم، ارزش حرارتی مقوا ۱۶ مگاژول بر کیلوگرم، وزن کاغذ و مقوا در نمونه اولیه به ترتیب ۴۰ و ۱۵ کیلوگرم می‌باشد.

(۱) ۸ (۲) ۱۰/۶۶ (۳) ۱۱/۶۶ (۴) ۱۲

۱۷- کدام یک، جزء مواد زائد جامد شهری (MSW) نمی‌باشد؟

(۱) زائدات چوبی (۲) شیشه و پلاستیک (۳) مواد زائد غذایی (۴) مواد زائد کشاورزی

۱۸- گزینه نادرست، کدام است؟

(۱) استفاده مجدد از مواد زائد جامد، از شیوه‌های مؤثر کاهش در مبدأ می‌باشد.

(۲) استفاده مجدد از مواد زائد جامد، موجب کاهش هزینه‌های دفع می‌گردد.

(۳) بازیابی مواد زائد جامد، موجب کاهش هزینه‌های دفع می‌گردد.

(۴) بازیابی مواد زائد جامد، مؤثرترین شیوه کاهش در مبدأ می‌باشد.

۱۹- کدام عامل در نرخ تولید پسماند، مؤثر نمی‌باشد؟

(۱) ترکیب شیمیایی پسماند

(۲) کاهش در مبدأ

(۳) طرز تلقی مردم یا نگرش عمومی

(۴) موقعیت جغرافیایی و فصول سال

۲۰- از عبارات زیر، دو مورد صحیح است، آنها کدامند؟

الف) کربن ثابت (Fixed Carbon) قابل سوختن است لیکن خاکستر (Ash) قابل سوختن نمی‌باشد.

ب) مواد زائدی که دارای کربن ثابت کمتری می‌باشند، نسبت به مواد زائد با محتوای کربن ثابت بیشتر، می‌بایست مدت زمان بیشتری در کوره باقی بمانند تا احتراق کامل صورت پذیرد.

ج) درصد کربن ثابت از مجموع درصدهای کربن در آنالیز نهایی و کربن فرار به دست می‌آید.

د) [(درصد وزنی) مواد فرار + (درصد وزنی) خاکستر + (درصد وزنی) میزان رطوبت] - ۱۰۰ = (درصد وزنی بر حسب وزن مرطوب) کربن ثابت

هـ) خاکستر زباله عبارتست از مواد باقیمانده حاصل از سوزاندن زباله در بوتۀ بستر که دیگر قابل احتراق نمی‌باشد.

(۱) الف و د

(۲) ب و د

(۳) ب و هـ

(۴) ج و هـ

۲۱- یک نمونه از مواد زائد جامد شهری با وزن ۱۵۰ کیلوگرم و ترکیب زیر مفروض است. محتوای رطوبت کل این نمونه بر حسب درصد، کدام است؟

ترکیب	درصد وزنی	محتوای رطوبت (%)
پسماند غذایی	۶۵	۷۵
پلاستیک	۸	۲
چوب	۴	۲۰
شیشه	۷	۲
کاغذ	۱۶	۶

(۱) ۴۹/۱۹

(۲) ۵۰/۸۱

(۳) ۵۵/۱۹

(۴) ۶۰/۸۱

- ۲۲- به کدام دلیل کانی‌های رسی دارای قابلیت جذب یون‌های فلزی می‌باشند؟
 (۱) داشتن بار الکتریکی در سطح کانی‌های رسی
 (۲) داشتن ویژگی‌های الکترومغناطیسی
 (۳) داشتن خاصیت اسفنجی و ساختار حفره‌ای
 (۴) ریزدانه بودن
- ۲۳- تشکیل کمپلکس بین یون‌های فلزی و مواد آلی در خاک، در کدام مورد تأثیر دارد؟
 (۱) از بین بردن ویژگی‌های شیمیایی خاک
 (۲) افزایش تبادل یونی
 (۳) نگهداری بیش از حد آب
 (۴) نگهداری و قابلیت تحرک آلاینده‌های فلزی
- ۲۴- با افزایش کدام مورد می‌توان از اسیدی شدن بیش از حد خاک‌ها جلوگیری کرد؟
 (۱) کربنات کلسیم
 (۲) کربنات کلسیم و اکسید آلومینیم
 (۳) هیدرات سدیم
 (۴) اکسید آلومینیم و هیدرات سدیم
- ۲۵- بالاترین بخش نیم‌رخ یا افق خاک، کدام است؟
 (۱) افق رگولیت
 (۲) افق C
 (۳) افق O
 (۴) افق O و رگولیت
- ۲۶- تشکیل زهاب اسیدی معادن (Acid Mine Drainage)، به سبب کدام مورد است؟
 (۱) اضافه کردن اسید به خاک و استحصال مواد معدنی
 (۲) خاک‌برداری در معادن جهت جابه‌جایی خاک و پوشش گیاهی
 (۳) وجود کانی‌های سولفیدی و تجزیه شیمیایی آنها توسط اکسیژن محلول و هوا
 (۴) وجود گل‌سنگ‌ها و فعالیت‌های زیستی آنها در معادن
- ۲۷- پی‌آمد افزایش نرخ هوادهی در فرآیند کمپوت به روش ویندرو، ایجاد کدام یک است؟
 (۱) نقطه اوج بزرگتر دما در زمان طولانی‌تر
 (۲) نقطه اوج کوچکتر دما در زمان کوتاه‌تر
 (۳) نقطه اوج بزرگتر دما در زمان کوتاه‌تر
 (۴) نقطه اوج کوچکتر دما در زمان طولانی‌تر
- ۲۸- گزینه درست، کدام است؟
 (۱) دی‌اکسید کربن حاصل از سوزاندن بیوگاز جمع‌آوری شده از محل دفن بهداشتی، در بیلان گازهای گلخانه‌ای اثرگذار در گرمایش جهانی محاسبه می‌شود.
 (۲) دی‌اکسید کربن حاصل از پوشش نهایی محل دفن بهداشتی پسماند به جو، در بیلان گازهای گلخانه‌ای محاسبه نمی‌شود.
 (۳) متان منتشره از پوشش نهایی محل دفن بهداشتی پسماند به جو، در بیلان گازهای گلخانه‌ای محاسبه می‌شود.
 (۴) متان منتشره از پوشش نهایی محل دفن بهداشتی پسماند به جو، در بیلان گازهای گلخانه‌ای محاسبه می‌شود.
- ۲۹- کدام یک از موارد زیر، درست است؟
 (۱) در محلی که عمق سطح ایستابی نسبتاً کم باشد، می‌توان از خاکچال به روش تله هیدرولیکی استفاده کرد.
 (۲) در محلی که عمق سطح ایستابی نسبتاً کم باشد، نباید از خاکچال بهداشتی برای دفن پسماند شهری استفاده کرد.
 (۳) در محلی که عمق سطح ایستابی نسبتاً کم باشد، نیازی به استفاده از لاینر نمی‌باشد.
 (۴) در محلی که عمق سطح ایستابی نسبتاً بالا باشد، نیازی به استفاده از لاینر نمی‌باشد.
- ۳۰- کدام یک از لاینرهای زیر برای کنترل انتشار آلاینده‌های آلی مصنوعی موجود در شیرابه بهتر عمل نمی‌کند؟
 (۱) لایه ژئو ممبرین منفرد
 (۲) لایه رسی ژئوسنتتیک
 (۳) عدم استفاده از لاینر
 (۴) لایه رسی

- ۳۱- در طول فرآیند تولید کمپوست، گزینه درست کدام است؟
 (۱) اندازه ذرات کوچکتر شده و ظرفیت میدانی افزایش می‌یابد.
 (۲) اندازه ذرات بزرگتر شده و ظرفیت میدانی افزایش می‌یابد.
 (۳) اندازه ذرات بزرگتر شده و ظرفیت میدانی کاهش می‌یابد.
 (۴) اندازه ذرات کوچکتر شده و ظرفیت میدانی کاهش می‌یابد.
- ۳۲- در مورد تولید گاز در محل دفن بهداشتی بیوراکتوری پسماند شهری، کدام یک از موارد زیر درست است؟
 (۱) نقطه اوج کوچکتر نرخ تولید گاز، در زمان کوتاهتری نسبت به خاکچال معمولی حاصل می‌شود.
 (۲) نقطه اوج کوچکتر نرخ تولید گاز، در زمان طولانی‌تری نسبت به خاکچال معمولی حاصل می‌شود.
 (۳) نقطه اوج بزرگتر نرخ تولید گاز، در زمان طولانی‌تری نسبت به خاکچال معمولی حاصل می‌شود.
 (۴) نقطه اوج بزرگتر نرخ تولید گاز، در زمان کوتاهتری نسبت به خاکچال معمولی حاصل می‌شود.
- ۳۳- روش تثبیت و جامدسازی، دارای بیشترین کارایی در زمینه کدام یک از زوائد خطرناک زیر می‌باشد؟
 (۱) آلاینده‌های آلی خطرناک فرار
 (۲) ترکیبات نفتی
 (۳) فلزات سنگین
 (۴) هیدروکربورهای معطر حلقوی
- ۳۴- کدام فلز جزو فلزات سمی محسوب می‌شود؟
 (۱) آهن (۲) کادمیم (۳) روی (۴) مس
- ۳۵- مؤثرترین روش خطرزائی آلاینده‌های خطرناک، کدام است؟
 (۱) انباشت سطحی (۲) احتراق (۳) تزریق در چاه (۴) دفن بهداشتی در زیرزمین
- ۳۶- قوانین حفظ و بازیافت منابع، به کدام بخش در خصوص زوائد خطرناک، بیشترین تأکید را دارد؟
 (۱) بازیافت کنندگان (۲) تولیدکنندگان (۳) نقل و انتقال دهندگان (۴) همه موارد
- ۳۷- برای تصفیه محلی زوائد خطرناک، در محوطه‌های آلوده خاکی، کدام روش پاکسازی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد؟
 (۱) استخراج بخارات آلاینده‌ها (۲) تثبیت و جامدسازی (۳) روش تجزیه بیولوژیکی (۴) شستشوی خاک
- ۳۸- بر اساس قانون حفظ و بازیافت منابع، نقل و انتقال دهندگان زوائد خطرناک، برچسب و علامت‌گذاری زوائد را تحت نظارت کدام وزارتخانه انجام می‌دهند؟
 (۱) وزارت بهداشت (۲) وزارت دفاع (۳) وزارت راه (۴) وزارت نیرو
- ۳۹- کدام یک از قوانین زیر بیشترین تأکید را بر کاهش زوائد خطرناک، دارد؟
 (۱) پاسخ جامع زیست‌محیطی، جبران خسارت و مسئولیت (۲) قانون آب بهداشتی (۳) قانون حفظ و بازیافت منابع (۴) قانون هوای پاک
- ۴۰- فرض کنید هر خانوار ۵۰/۸ کیلوگرم پسماند در هفته تولید می‌کند. در یک ماشین ۱۵/۳ متر مکعبی چگالی پسماند پس از فشرده شدن به ۵۹۴ کیلوگرم به متر مکعب می‌رسد. پسماند چند خانوار با یک‌بار جمع‌آوری قابل انتقال خواهد بود؟ (از محدودیت وزن کامیون جهت تردد در جاده، صرف‌نظر می‌شود).
 (۱) ۱۶۶ (۲) ۱۷۴ (۳) ۱۷۸ (۴) ۱۸۶
- ۴۱- کدام یک، قابلیت تبدیل به کمپوست را ندارد؟
 (۱) استخوان (۲) برگ درختان (۳) بقایای میوه‌ها و سبزی‌ها (۴) دانه و تفاله قهوه
- ۴۲- میزان رطوبت کدام ترکیب، در پسماندهای شهری بیشتر است؟
 (۱) چوب (۲) پلاستیک (۳) قوطی‌های آهنی (۴) کاغذ
- ۴۳- یک ماشین حمل پسماند می‌تواند پسماند ۲/۵ خانوار را در هر دقیقه جمع‌آوری کند. اگر زمان واقعی برای جمع‌آوری پسماند ۳ ساعت باشد، این ماشین پسماند چند خانوار را در روز جمع‌آوری می‌کند؟
 (۱) ۳۰۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۴۵۰

۴۴- شهری را در نظر بگیرید که ۲۰۰۰۰ خانوار در آن زندگی می‌کنند و هر خانوار هفته‌ای $\frac{۳}{۵}$ متر مکعب پسماند تولید می‌کند. اگر چگالی پسماند در هنگام جمع‌آوری $\frac{۱۲۰}{۳} \frac{kg}{m^3}$ و در محل دفن $\frac{۷۲۰}{۳} \frac{kg}{m^3}$ باشد، این پسماند چه حجمی (m^3) در محل دفن خواهد داشت؟ فرض کنید ۱۰ درصد حجم محل دفن را خاک پوششی پر کرده است.

(۱) ۹۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۱۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۴۵- ترتیب درست استراتژی‌های مدیریت پسماند بر اساس مطلوب‌ترین به غیر مطلوب، کدام است؟

- (۱) کاهش تولید پسماند - استفاده مجدد از مواد - بازیافت و بازیابی مواد - سوزاندن - دفن بهداشتی
- (۲) کاهش تولید پسماند - بازیافت و بازیابی مواد - استفاده مجدد از مواد - سوزاندن - دفن بهداشتی
- (۳) سوزاندن - کاهش تولید پسماند - بازیافت و بازیابی مواد - استفاده مجدد از مواد - دفن بهداشتی
- (۴) بازیافت و بازیابی مواد - استفاده مجدد از مواد - کاهش تولید پسماند - سوزاندن - دفن بهداشتی