

320

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

بانک مقالات ایران
مرکز دانش و مقالات
علمی و پژوهشی و
سئوالات آزمونها

www.edub.ir



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

صبح جمعه

۱۳۹۵/۱۲/۶

دفترچه شماره (۱)

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

آزمون ورودی

دوره دکتری (نیمه متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۶

رشته امتحانی 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 - معادلات دیفرانسیل - پسماند)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفندماه - سال ۱۳۹۵

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 متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

ریاضیات عمومی ۱ و ۲:

۱- اگر $w, w^2, w^3, w^4, w^5, w^6$ ریشه‌های هفتم واحد در اعداد مختلط باشند، مقدار

$$(1-w)(1-w^2)(1-w^3)(1-w^4)(1-w^5)(1-w^6)$$

(۱) ۵

(۲) ۸

(۳) ۷

(۴) ۶

۲- فرض کنید $x^2 - y^2 = 1$ در این صورت $\frac{d^2y}{dx^2}$ کدام است؟

(۱) x^{-2} (۲) y^{-2} (۳) $-x^{-2}$ (۴) $-y^{-2}$

۳- اگر $g(x) = \int_0^{\sin x} xe^{-t^2} dt$ آنگاه $g'(\pi)$ کدام است؟

(۱) $-\pi$ (۲) π (۳) $\pi - e$ (۴) $\pi + e$

۴- فرض کنید S سطح نیمه بالایی کره $x^2 + y^2 + z^2 = 9$ باشد، مقدار انتگرال $\iint_S z^2 \sqrt{x^2 + y^2} d\sigma$ کدام است؟

(۱) $\frac{972\pi}{5}$ (۲) $\frac{672\pi}{5}$ (۳) 200π (۴) 100π

۵- اگر $\vec{f}(t) = t\vec{i} + t^2\vec{j} + t^3\vec{k}$ و $\vec{g}(t) = \vec{i} + \vec{j} + t\vec{k}$ آنگاه بردار $\frac{d}{dt}(\vec{f} \times \vec{g})(t)$ در لحظه $t = 0$ کدام است؟

(۱) $\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ (۲) $\vec{i} + \vec{k}$ (۳) $\vec{j} + \vec{k}$ (۴) \vec{k}

-۶ خط راست $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{4}$ ، صفحه $x+y+z=15$ را در نقطه (x_0, y_0, z_0) قطع کرده است. کدام

است؟

(۱) -۳

(۲) ۲

(۳) -۲

(۴) ۲

-۷ اگر $L = \lim_{(x,y) \rightarrow (2,-2)} \frac{4-x^2}{y+2}$ آنگاه کدام مورد، درست است؟

(۱) $L = -1$ (۲) $L = 1$

(۳) حد موجود نیست.

(۴) $L = 0$

-۸ مشتق سویی (جهتی) تابع $f(x,y,z) = x^2 + y^2 + z^2$ در نقطه $(1,0,0)$ و در جهت گرادیان تابع f کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۴

-۹ مقدار $\oint_C (\sin^2 x + e^{2x})dx + (\cos^2 y - e^y)dy$ وقتی C منحنی با معادله $x^2 + y^2 = 16$ در جهت مثلثاتی

باشد، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) -۱

(۳) ۲

(۴) ۱

-۱۰ فرض کنید D ناحیه نیم‌دایره‌ای بالای محور x ها با معادله $x^2 + y^2 = 4$ باشد. حاصل انتگرال

$\iint_D y \cos \sqrt{x^2 + y^2} \sin \sqrt{x^2 + y^2} dx dy$ ، کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{4} \cos 4 - \sin 4 - \frac{1}{4}$ (۲) $-\frac{1}{4} \cos 4 + \sin 4 - \frac{1}{4}$ (۳) $-\frac{1}{4} \cos 4 + \sin 4 - \frac{1}{4}$ (۴) $-\frac{1}{4} \cos 4 - \sin 4 - \frac{1}{4}$

معادلات دیفرانسیل:

۱۱- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y' = y^r(\cos x - \sin x) - y$ کدام است؟ (ضریب c عدد ثابت دلخواه است.)

$$\frac{1}{y} = ce^x - \sin x \quad (۱)$$

$$\frac{1}{y} = ce^x + \cos x \quad (۲)$$

$$\frac{1}{y^r} = ce^x - \sin x \quad (۳)$$

$$\frac{1}{y^r} = ce^x + \cos x \quad (۴)$$

۱۲- یک جواب خصوصی معادله دیفرانسیل $y' + \frac{dx}{dy} = y + \sin(\ln y)$ کدام است؟

$$\frac{1}{y} + \frac{1}{e} [\sin(\ln y) + \cos(\ln y)] \quad (۲) \qquad \frac{1}{y} - \frac{1}{e} [\sin(\ln y) + \cos(\ln y)] \quad (۱)$$

$$\frac{1}{y} + \frac{1}{e} e^y [\sin(\ln y) - \cos(\ln y)] \quad (۴) \qquad \frac{1}{y} - \frac{1}{e} [\sin(\ln y) - \cos(\ln y)] \quad (۳)$$

۱۳- اگر جواب معادله دیفرانسیل $\tau x^r y'' + (\tau x^r - x)y' + y = 0$ به صورت $y = \sum_{n=0}^{\infty} C_n x^{n+r}$ باشد، مقادیر r کدام

مورد است؟

$$-1, \frac{1}{\tau} \quad (۲) \qquad -1, -\frac{1}{\tau} \quad (۱)$$

$$1, -\frac{1}{\tau} \quad (۴) \qquad 1, \frac{1}{\tau} \quad (۳)$$

۱۴- اگر $y(t)$ جواب معادله انتگرالی - دیفرانسیلی $\begin{cases} y'(t) = \int_0^t \tau e^{t-x} y(x) dx \\ y(0) = 1 \end{cases}$ باشد، آنگاه کدام مورد درست

است؟

$$y'' + 2y' - y = 0 \quad (۱) \qquad y'' - 2y' + y = 0 \quad (۲)$$

$$y'' + y' - 2y = 0 \quad (۳) \qquad y'' - y' - 2y = 0 \quad (۴)$$

۱۵- با توجه به اینکه $L\{J_0(t)\} = \frac{1}{\sqrt{s^2+1}}$ حاصل $L^{-1}\left\{\frac{\tau s + \tau}{\sqrt{(s^2 + \tau s + \tau)^2}}\right\}$ کدام است؟ ($J_0(t)$ تابع بسل مرتبه صفر)

$$\tau te^{-t} J_0(t) \quad (۲) \qquad \tau te^{-t} J_0(t) \quad (۱)$$

$$-\tau te^{-t} J_0(t) \quad (۴) \qquad -\tau te^{-t} J_0(t) \quad (۳)$$

پسماند:

۱۶- برای دفن ۶/۴ میلیون تن پسماند به یک خاکچال با وسعت ۵۰ هکتار نیاز است. عمق متوسط خاکچال کدام

است؟ (چگالی پسماند در خاکچال $\frac{kg}{m^3}$ ۸۰۰ است.)

(۱) ۱۵

(۲) ۲۰

(۳) ۲۵

(۴) ۳۱/۲

۱۷- برای سوزاندن ۵ تن پسماند با فرمول شیمیایی $C_8H_{10}O_5S_3$ در یک زباله سوز، به ۵۱/۲ تن هوا نیاز است. درصدی اضافه کدام است؟

(۱) ۱/۶

(۲) ۵۰

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰

۱۸- کدام مورد درست است؟

(۱) شیب سطوح جانبی خاکچال ۳۰ درصد و شیب پوشش نهایی دو تا چهار درصد است.

(۲) دمای درون نوده خاکچال پس از ۶ ماه از بسته شدن به حداکثر می‌رسد.

(۳) ظرفیت نگهداشت آب پسماند با رطوبت پسماند رابطه مستقیم دارد.

(۴) روش فوکاکا یکی از روش‌های رایج برای تولید بیوکمپوست است.

۱۹- چگالی پسماند با ترکیب زیر را بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب به دست آورید.

اجزاء	درصد وزنی	چگالی (kg/m^3)
مواد فسادپذیر	۷۰	۳۰۰
کاغذ و مقوا	۹	۸۰
پلاستیک	۸	۱۵۰
چوب	۶	۲۰۰
آهن و فلزات	۳	۵۰۰
خاک و نخاله	۴	۱۴۰۰

(۱) ۲۵۰ (۲) ۳۱۲ (۳) ۲۷۵ (۴) ۲۲۸

۲۰- ۲۰ تن زائدات یک کارخانه مواد غذایی رطوبتی برابر ۱۵ درصد دارد. چه میزان آب اضافه بر حسب (مترمکعب) برای فراهم نمودن نوده کمپوستی با رطوبت ۵۰ درصد نیاز است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۴

(۳) ۱۵

(۴) ۲۸

۲۱- نسبت کربن به نیتروژن پسماند حاصل از ترکیب ۶۰ گرم پسماند با فرمول شیمیایی $C_{40}H_{33}N_7O_{18}S_2$ و 20 گرم پسماند با فرمول شیمیایی $C_{30}H_{22}N_5O_{12}S_1$ کدام است؟

(۱) $11/7$ (۲) $13/5$ (۳) $15/2$ (۴) $23/4$

۲۲- در جدول زیر مسافت و زمان رفت و برگشت یک کامیون زباله‌کش ارائه شده است. بر این اساس زمان رفت و برگشت برای فاصله ۴۵ کیلومتری چند ساعت است؟

زمان «سرعت»	مسافت رفت و برگشت (km)
$1/1$	۱۰
$1/25$	۲۳
$1/3$	۱۴
۲	۲۸

(۱) $2/3$

(۲) $3/1$

(۳) $4/1$

(۴) $5/2$

۲۳- کدام مورد درست است؟

(۱) شیب لایه زهکش بین ۱ تا ۲ درصد است.

(۲) ضخامت لایه زهکش به شیب کنال جمع‌آوری شیرابه بستگی دارد.

(۳) هدایت هیدرولیکی لایه زهکش حدود 10^{-7} سانتی‌متر بر ثانیه است.

(۴) حداقل هدایت هیدرولیکی لایه زهکش خاکچال 10^{-2} سانتی‌متر بر ثانیه و ضخامت آن حداقل برابر 30 سانتی‌متر است.

۲۴- مهم‌ترین وجه تمایز عنصر پردازش و بازیافت با سایر عناصر موفف در سیستم مدیریت پسماند، کدام است؟

(۱) پردازش و بازیافت علاوه بر اینکه جایگاه مشخص مشخص در سیستم دارد، در سایر عناصر هم وجود دارد.

(۲) پردازش و بازیافت، جریان پسماند به سمت زمین را کاهش می‌دهد.

(۳) پردازش و بازیافت مهم‌ترین عنصر موفف است.

(۴) پردازش و بازیافت تولید مواد و انرژی می‌کند.

۲۵- برای تعیین ابعاد سیستم شوتینگ و دستگاه تراکم در یک برج مسکونی به چه اطلاعاتی نیاز است؟

(۱) آنالیز فیزیکی پسماند

(۲) وزن مخصوص کلی پسماند تولیدی

(۳) وزن مخصوص، نرخ تولید و مدت جمع‌آوری پسماند

(۴) نرخ تولید و زمان جمع‌آوری پسماند از واحدها

۲۶- نسبت تراکم پسماند شهری در ایران با استفاده از متراکم ساز با چگالی نهایی 550 کیلوگرم بر متر مکعب، کدام است؟

(۱) $0/5$ (۲) 2 (۳) 5 (۴) 50

۲۷- هدف طرح جامع مدیریت پسماند (IWM)، کدام است؟

(۱) کاهش فشار بر زمین

(۲) افزایش نرخ بازیافت

(۳) توجه به شرایط محلی و ضروریات بازار

(۴) بهینه نمودن سیستم مدیریت پسماند

- ۲۸- کدام مورد درست است؟
- (۱) کمیت تولید حجم ماشین آلات و کیفیت تولید نوع پرنایز را در سیستم مدیریت پسماند شهری مشخص می کنند.
 - (۲) تولید اولین عنصر موظف در سیستم مدیریت پسماند است.
 - (۳) سیستم مدیریت پسماند شش عنصر موظف دارد.
 - (۴) سیستم مدیریت پسماند هشت عنصر موظف دارد.
- ۲۹- کدام مورد درست است؟
- (۱) هدف از احداث ایستگاه انتقال، افزایش نرخ بازیافت است.
 - (۲) وزن نخاله های ساختمانی تهران دو برابر وزن زباله های شهری تهران است.
 - (۳) افزودن لجن به پسماند، باعث افزایش نسبت کربن به ازت می شود.
 - (۴) سرویس های جمع آوری پسماند در مناطق مسکونی عبارتند از: جدول پیاده رو، کوچه، دریافت و تحویل، دریافت و حیاط عقب
- ۳۰- کدام آزمایش، جهت تعیین کارایی عملکرد روش تثبیت و جامدسازی لجن های آلوده به کار نمی رود؟
- (۱) خوردگی (۲) مقاومت تک محوری (۳) EPTOX (۴) TCLP
- ۳۱- کدام یک از خصوصیات زیر در تعیین زوائد خطرناک از اهمیت بیشتری برخوردار است؟
- (۱) شعله وری (۲) خوردگی و سمیت
 - (۳) سمیت و میل ترکیبی شدید (۴) همه موارد
- ۳۲- کدام یک از قوانین زیر در خصوص اصلاح محوطه های آلوده به زاویه خطرناک مورد استفاده قرار می گیرد؟
- (۱) قانون هوای پاک (۲) قانون آب بهداشتی
 - (۳) قانون حفظ و بازیافت منابع (۴) پاسخ جامع زیست محیطی جبران خسارت و مسولیت
- ۳۳- در ساخت دیوارهای دوغابی جهت محصور نمودن آلاینده ها چند درصد وزنی خاک بنتونیت توصیه می گردد؟
- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۱۰ (۴) ۱۶
- ۳۴- موثرترین طریق جهت مدیریت زوائد خطرناک کدام است؟
- (۱) دفن بهداشتی (۲) دفن سطحی
 - (۳) تزریق در چاه عمیق (۴) احتراق با استفاده از زباله سوز
- ۳۵- جهت تمغیه خارج از محل خاک های آلوده به فلزات سنگین کدام یک از روش های پاکسازی زیر مورد استفاده قرار می گیرد؟
- (۱) شیشه گون نمایی (۲) شستشوی خاک
 - (۳) استخراج بخارات آلاینده ها (۴) تجزیه با استفاده از باکتری ها
- ۳۶- در یک مخزن با کف متحرک ۸ مقاله ماریچ با مشخصات زیر موجود است. جریان کل مواد را بر حسب مترومکعب در دقیقه بدست آورید. ($C = 0.5$, $r_1 = 15 \text{ cm}$, $r_2 = 6 \text{ cm}$, $P = 50 \text{ cm}$, $R = 10 \text{ rpm}$, $N = 1$)
- (۱) ۰/۱۵ (۲) ۱/۲ (۳) ۲/۴ (۴) ۱۲
- ۳۷- در حین اجرای یک لاینر دوگانه، ضخامت اجرا شده هر لاینر نسبت به فرضیات طراحی، ۲۰ درصد کاهش و ضریب نفوذپذیری ۴۰ درصد افزایش یافته است. نفوذپذیری معادل این لاینر چند درصد افزایش می یابد؟
- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) بستگی به ضخامت لاینر دارد.

۳۸- زمان لازم برای هر سرویس در یک سیستم جمع‌آوری ظروف متحرک با جایگزینی ظروف چند دقیقه است؟ (فاصله بین ظروف: ۱ کیلومتر - فاصله تا محل دفع: ۱۰ کیلومتر - زمان‌های برداشت ظرف پر، استقرار ظرف خالی و تخلیه ظروف در محل دفع هر کدام ۶ دقیقه)

$$(a = 0.1 \text{ hr}, b = 0.2 \frac{\text{hr}}{\text{km}})$$

(۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۰ (۴) ۸۰

۳۹- سرعت بحرانی یک سرند دوار به قطر ۲ متر را برحسب دور در دقیقه بدست آورید؟

(۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۳۰

۴۰- روش‌های عمومی دفن پسماند در خاکچال کدام است؟

(۱) حفاری پیوسته، برش و پوشش، پوشش وارداتی (۲) تراش‌های، حفاری پیوسته، دره‌های تنگ و عمیق
(۳) سطحی، تراش‌های، شیبی (۴) همه موارد

۴۱- وزن تقریبی هوای استوکیومتری یک برای سوزاندن یک کیلوگرم گاز متان برحسب کیلوگرم، کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۴۲- کدام مورد در خصوص خاکچال، درست است؟

(۱) در بیوراكتورهای بی‌هوازی، هدف کاهش زمان فاز ۴ تجزیه پسماند است.

(۲) در بیوراكتورهای بی‌هوازی، هدف افزایش زمان فاز ۴ تجزیه پسماند است.

(۳) در بیوراكتورهای هوازی هدف کاهش زمان فاز ۱ تجزیه پسماند است.

(۴) هیچکدام

۴۳- کدام مورد، برای خاکچال درست است؟

(۱) شیب عرضی زهکش کوچکتر یا مساوی یک درصد است.

(۲) شیب طولی زهکش کوچکتر یا مساوی یک درصد است.

(۳) فاصله بین لوله‌های زهکشی کمتر و با مساوی چهل متر است.

(۴) نیمی از مواد لایه زهکش را درشت دانه با اندازه ذرات ۲۵ میلی‌متر تشکیل می‌دهد.

۴۴- کدام مورد، درست است؟

(۱) روش نفوذپذیری و روش نفوذناپذیری در کنترل حرکت گاز در خاکچال کاربرد دارد.

(۲) لایه‌های پوششی میانی و روزانه خاکچال برای کنترل حرکت گاز کفایت می‌کند.

(۳) تنها روش کنترل گاز خاکچال ایجاد موانع نفوذناپذیر است.

(۴) تهویه گاز خاکچال باعث کاهش نرخ نشست می‌شود.

۴۵- کدام مورد، درست است؟

(۱) ضخامت لایه پسماند در خاکچال مهندسی چهار برابر ضخامت لایه خاک پوششی در هر لایه است.

(۲) ضخامت لایه‌های میانی و نهایی مواد پوششی به ترتیب ۱۵ و ۳۰ سانتی‌متر است.

(۳) در خاکچال درجه ۲ ضخامت مواد پوششی روزانه ۳۰ سانتی‌متر است.

(۴) نرخ فسادپذیری پسماند بر ضخامت لایه پوششی اثر مستقیم دارد.