



320F

320

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صبح جمعه
۱۳۹۵/۱۲/۶
دفترچه شماره (۱)



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

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

آزمون ورودی
دوره دکتری (نیمه‌تمترکز) داخل – سال ۱۳۹۶

رشته امتحانی مهندسی محیط‌زیست – مواد زائد جامد (کد ۲۳۴۵)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	تا شماره	از 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 سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تعابی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برای مقررات رفتار می‌شود.

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۲

320F

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌منظرکز)

ریاضیات عمومی ۱ و ۲

اگر $w^1, w^2, w^3, w^4, w^5, w^6, w^7$ ریشه‌های هفتم واحد در اعداد مختلط باشند، مقدار

$$(1-w)(1-w^2)(1-w^3)(1-w^4)(1-w^5)(1-w^6)(1-w^7)$$

۵ (۱)

۸ (۲)

۷ (۳)

۶ (۴)

فرض کنید $1 = x^r - y^r$ ، در این صورت $\frac{dy}{dx} =$ کدام است؟

x^{-r} (۱)

y^{-r} (۲)

$-x^{-r}$ (۳)

$-y^{-r}$ (۴)

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

$-\pi$ (۱)

π (۲)

$\pi - e$ (۳)

$\pi + e$ (۴)

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

$\frac{972\pi}{5}$ (۱)

$\frac{672\pi}{5}$ (۲)

200π (۳)

100π (۴)

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

$\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ (۱)

$\vec{i} + \vec{k}$ (۲)

$\vec{j} + \vec{k}$ (۳)

\vec{k} (۴)

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۳

320F

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌منتمرکز)

-۶ خط راست $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{4}$. صفحه ۱۵ . کدام نقطه (x_0, y_0, z_0) را قطع کرده است.

است؟

- ۳ (۱)
- ۲ (۲)
- ۲ (۳)
- ۲ (۴)

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

- | | |
|------------------|--------------|
| $L = 1$ (۲) | $L = -1$ (۱) |
| $L = \infty$ (۳) | |
- (۴) حد موجود نیست.

-۸ مشتق سویی (جهتی) تابع $f(x,y,z) = x^7 + y^7 + z^7$ در نقطه $(1,0,0)$ و در جهت گرادیان تابع f ، کدام است؟

- (۱) صفر
- ۱ (۲)
- ۲ (۳)
- ۴ (۴)

-۹ مقدار $\oint_C (\sin^7 x + e^{7x}) dx + (\cos^7 y - e^y) dy$ وقتی C منحنی با معادله $x^7 + y^7 = 16$ در جهت مثلثاتی باشد، کدام است؟

- | | |
|---------|----------|
| 0 (۱) | -1 (۲) |
| 1 (۳) | |
- (۴) صفر

-۱۰ فرض کنید D ناحیه نیم‌دایره‌ای بالای محور x ها با معادله $x^7 + y^7 = 4$ باشد. حاصل انتگرال

$$\iint_D y \cos \sqrt{x^7 + y^7} \sin \sqrt{x^7 + y^7} dxdy$$

$$-\frac{\sqrt{4}}{4} \cos 4 - \sin 4 - \frac{1}{4} \quad (۱)$$

$$-\frac{\sqrt{4}}{4} \cos 4 + \sin 4 - \frac{1}{4} \quad (۲)$$

$$-\frac{\sqrt{9}}{4} \cos 4 + \sin 4 - \frac{1}{4} \quad (۳)$$

$$-\frac{\sqrt{9}}{4} \cos 4 - \sin 4 - \frac{1}{4} \quad (۴)$$

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

معادلات دیفرانسیل:

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

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

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

$$\frac{1}{y^r} = ce^x - \sin x \quad (3)$$

$$\frac{1}{y^r} = ce^x + \cos x \quad (4)$$

۱۲- یک جواب خصوصی معادله دیفرانسیل $2y^r \frac{d^r x}{dy^r} - y \frac{dx}{dy} + dx = y + \sin(\ln y)$ کدام است؟

$$\frac{1}{4}y + \frac{1}{6}[\sin(\ln y) + \cos(\ln y)] \quad (5)$$

$$\frac{1}{4}y - \frac{1}{6}[\sin(\ln y) + \cos(\ln y)] \quad (6)$$

$$\frac{1}{4}y + \frac{1}{6}e^y [\sin(\ln y) - \cos(\ln y)] \quad (7)$$

$$\frac{1}{4}y - \frac{1}{6}[\sin(\ln y) - \cos(\ln y)] \quad (8)$$

۱۳- اگر جواب معادله دیفرانسیل $y = \sum_{n=0}^{\infty} C_n x^{n+r}$ به صورت $y'' + (2x^r - x)y' + y = 0$ باشد، مقادیر r کدام مورد است؟

مورد است؟

$$-1, \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$-1, -\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$1, -\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$1, \frac{1}{2} \quad (4)$$

۱۴- اگر $y(t)$ جواب معادله انتگرالی - دیفرانسیلی باشد، آنگاه کدام مورد درست است؟

$$\begin{cases} y'(t) = \int_0^t 2e^{t-x} y(x) dx \\ y(0) = 1 \end{cases}$$

$$y'' - 2y' + y = 0 \quad (1)$$

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

$$y'' - y' - 2y = 0 \quad (3)$$

$$y'' + y' - 2y = 0 \quad (4)$$

۱۵- با توجه به اینکه $L^{-1}\left\{\frac{2s+3}{\sqrt{(s^r+2s+2)^r}}\right\}$ حاصل $L\{J_r(t)\} = \frac{1}{\sqrt{s^r+1}}$ تابع بسل مرتبه صفر) کدام است؟

$$2te^t J_r(t) \quad (1)$$

$$2te^{-t} J_r(t) \quad (2)$$

$$-2te^t J_r(t) \quad (3)$$

$$-2te^{-t} J_r(t) \quad (4)$$

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۵

320F

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌منظرکز)

پسماند:

- ۱۶- برای دفن $6/4$ میلیون تن پسماند به یک خاکچال با وسعت 50 هکتار نیاز است. عمق متوسط خاکچال کدام است؟ (چگالی پسماند در خاکچال $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ 800 است).

- (۱) 15
- (۲) 20
- (۳) 25
- (۴) $31/2$

- ۱۷- برای سوزاندن 5 تن پسماند با فرمول شیمیایی $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_5\text{S}_2$ در یک زباله سوز، به $51/2$ تن هوا نیاز است. درصدی اضافه کدام است؟

- (۱) $1/6$
- (۲) 50
- (۳) 60
- (۴) 80

- ۱۸- کدام مورد درست است؟

- (۱) شب سطوح جانی خاکچال 30 درصد و شب پوشش نهایی دو تا چهار درصد است.
- (۲) دمای درون توده خاکچال پس از 6 ماه از بسته شدن به حداقل می‌رشد.
- (۳) ظرفیت نگهداری 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.

جزء	درصد وزنی	چگالی (kg/m^3)
مواد فسادپذیر	70	300
کاغذ و مقوا	9	80
پلاستیک	8	150
چوب	6	200
آهن و فلزات	3	500
خاک و نخله	4	1400

- ۲۰- 228 (۴) 275 (۳) 312 (۲) 350 (۱)

- ۲۰- 20 تن زاندات یک کارخانه موادغذایی رطوبتی برابر 15 درصد دارد. چه میزان آب اضافه بر حسب (مترمکعب) برای فراهم نمودن توده کمپوستی با رطوبت 50 درصد نیاز است؟

- (۱) 12
- (۲) 14
- (۳) 15
- (۴) 28

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌منتمرکز)

صفحه ۶

320F

- ۲۱- نسبت کربن به نیتروژن پسماند حاصل از ترکیب 60 گرم پسماند با فرمول شیمیایی $C_{40}H_{72}N_2O_{18}S_2$ و 20 گرم پسماند با فرمول شیمیایی $C_3H_{22}N_2O_{12}S_1$ کدام است؟

- (۱) $11/7$ (۲) $13/5$ (۳) $15/2$ (۴) $22/4$

- 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 25 کیلومتری چند ساعت است؟

زمان «سرعت»	مسافت رفت و برگشت (km)
۱/۱	۱۰
۱/۷۵	۲۳
۱/۳	۱۴
۲	۲۸

- (۱) $2/3$ (۲) $3/1$ (۳) $4/1$ (۴) $5/2$

- ۲۳- کدام مورد درست است؟

- (۱) شب لایه زهکش بین 1 تا 2 درصد است.
(۲) ضخامت لایه زهکش به شب کanal 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 موظف در سیستم مدیریت پسماند، کدام است؟

- (۱) پردازش و بازیافت علاوه بر اینکه جایگاه 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 موظف 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) 5 (۳) 50 (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

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌منتمرکز)

صفحه ۷

320F

- ۲۸ - کدام مورد درست است؟
- (۱) کمیت تولید حجم ماشین آلات و کیفیت تولید نوع پردازش را در سیستم مدیریت پسماند شهری مشخص می‌کند.
 - (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 ترخ بازیافت است.
 - (۲) وزن نخاله‌های ساختمانی تهران دو برابر وزن زباله‌های شهری تهران است.
 - (۳) افزودن لجن به پسماند، باعث افزایش نسبت کربن به ازت می‌شود.
- ۳۰ - کدام آزمایش، جهت تعیین کارایی عملکرد روش ثبیت و جامدسازی لجن‌های آلوده به کار نمی‌رود؟
- (۱) خورندگی
 - (۲) مقاومت تک محوری
 - (۳) EPTox
 - (۴) TCLP
- ۳۱ - کدام یک از خصوصیات زیر در تعیین زوائد خطرناک از اهمیت بیشتری برخوردار است؟
- (۱) شعله‌وری
 - (۲) خورندگی و سمیت
 - (۳) سمیت و میل ترکیبی شدید
 - (۴) همه موارد
- ۳۲ - کدام یک از قوانین زیر در خصوص اصلاح محوطه‌های آلوده به زاویه خطرناک مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- (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 آلاینده‌ها چند درصد وزنی خاک بتنویت توصیه می‌گردد؟
- (۱) ۱۱
 - (۲) ۱۵
 - (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 زباله‌سوز
- ۳۵ - جهت تصفیه خارج از محل خاک‌های آلوده به فلزات سنگین کدام یک از روش‌های پاکسازی زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- (۱) شیشه‌گون نمایی
 - (۲) شستشوی خاک
 - (۳) استخراج بخارات آلاینده‌ها
 - (۴) تجزیه با استفاده از باکتری‌ها
- ۳۶ - در یک مخزن با کف متغیر ۸ نقاله مارپیچ با مشخصات زیر موجود است. جریان کل مواد را بر حسب مترمکعب در دقیقه بدست آورید. ($C = ۰, ۵, r_۱ = ۱۵\text{cm}, r_۲ = ۶\text{cm}, P = ۵۰\text{cm}, R = ۱۰\text{rpm}$)
- (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 می‌یابد؟
- (۱) ۲۰
 - (۲) ۳۰
 - (۳) ۴۰
 - (۴) بستگی به ضخامت لاینر دارد.

پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

آزمون ورودی دوره دکتری (تیمه‌منظرکز)

صفحه ۸

320F

- 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)

$$(a = 0.1 \text{ hr} , b = 0.03 \frac{\text{hr}}{\text{km}})$$

۸۰ (۴) ۷۰ (۳) ۶۰ (۲) ۴۰ (۱)

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

۳۰ (۴) ۱۵ (۳) ۱۲ (۲) ۶ (۱)

- 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، شبیه
(۴) همه موارد

- ۴۱- وزن تقریبی هوای استوکیومتریک برای سوزاندن یک کیلوگرم گاز متان بر حسب کیلوگرم، کدام است؟

۴۰ (۴) ۲۰ (۳) ۸ (۲) ۴ (۱)

- ۴۲- کدام مورد در خصوص خاکچال، درست است؟

- (۱) در ببوراکتورهای بی‌هوایی، هدف کاهش زمان فاز ۴ تجزیه پسماند است.
(۲) در ببوراکتورهای بی‌هوایی، هدف افزایش زمان فاز ۴ تجزیه پسماند است.
(۳) در ببوراکتورهای هوایی هدف کاهش زمان فاز ۱ تجزیه پسماند است.
(۴) هیچکدام

- ۴۳- کدام مورد، برای خاکچال درست است؟

- (۱) شب عرضی زهکش کوچکتر یا مساوی یک درصد است.
(۲) شب طولی زهکش کوچکتر یا مساوی یک درصد است.
(۳) فاصله بین لوله‌های زهکشی کمتر و یا 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) تهیه 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.