

کندو

kandoo.cn.com



اخبار / مقالات / بانک سوال / فروشگاه

با عضویت در سایت ما

نیاز به عضویت در هیچ سایت کنکور دیگری را ندارید

برخی از خدمات ویژه سایت ما:

- ✓ ارسال آخرین اخبار کنکور از طریق ایمیل به صورت **کاملاً رایگان**
- ✓ ارسال آخرین اخبار کنکور از طریق پیامک (**سالانه ۲۰۰۰ تومان**)
- ✓ ارائه دهنده نمونه سوالات کنکور همه رشته ها به صورت رایگان

با ما با خیالی راحت به سراغ کنکور بروید

چنانچه نمونه سوالی را پیدا نمی کنید

در قسمت "تماس با ما" درخواست دهید تا در اولین فرصت در اختیار شما قرار گیرد

357

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



357F

صبح جمعه

۹۱/۱۲/۱۸

دفترچه شماره ۱



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

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

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

رشته‌ی
مهندسی محیط‌زیست - آب و فاضلاب (کد ۲۳۴۴)

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، آب و فاضلاب)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد

اسفندماه سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متقلبین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱- فرض کنید $Z = \frac{(\sin \frac{\pi}{9} + i \cos \frac{\pi}{9})(\cos \frac{\pi}{8} + i \sin \frac{\pi}{8})}{\sin \frac{\pi}{9} + i \cos \frac{\pi}{9}}$ ، در این صورت، مقدار $|Z|$ کدام است؟

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

۲- اگر $f''(x)$ روی بازه $[a, b]$ پیوسته باشد، آنگاه $\int_a^b x f''(x) dx$ برابر کدام است؟

- (۱) $bf'(b) - af'(a) - f(b) + f(a)$ (۲) $af'(b) - bf'(a) + f(b) - f(a)$
(۳) $bf'(b) - af'(a) + f(b) - f(a)$ (۴) $af'(b) - bf'(a) - f(b) + f(a)$

۳- فرض کنید برای $n \in \mathbb{N}$ تعریف کنیم $I_n = \int_0^{\frac{\pi}{2}} (\cos x)^n dx$ ، در این صورت مقدار $\frac{I_{100}}{I_{98}}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{98}{100}$ (۲) $\frac{99}{100}$
(۳) $\frac{100}{99}$ (۴) $\frac{100}{98}$

۴- کدام یک از بازه‌های زیر دارای این خاصیت است که برای هر x در آن بازه $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x+5)^n}{\sqrt{n} 7^{n+1}}$ همگراست؟

- (۱) $(-6, 1)$ (۲) $(-\infty, \frac{1}{7})$
(۳) $[-6, 1)$ (۴) $[-\infty, \frac{1}{7}]$

۵- مقدار حد زیر، کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) ۱
(۳) e^e (۴) $+\infty$

۶- انحناى منحنى $y = \cosh x$ در $x = 1$ ، کدام است؟

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

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

۷- صفحه مماس و خط قائم بر رویه $z+1 = xe^y \cos z$ در نقطه $(1,0,0)$ کدام است؟

$$(1) x-1=y=-z \text{ و } x+y-z=1 \quad (2) x-1=-y=z \text{ و } x-y+z=1$$

$$(3) -x+1=y=z \text{ و } -x+y+z=1 \quad (4) x-1=y=z \text{ و } x+y+z=1$$

۸- فرض کنید $f(x,y) = (x^2+y^2)^{\frac{3}{2}}$. مجموعه نقاطی که اندازه تابع گرادیان آنها برابر با ۲ باشد، عبارت است از:

$$(1) \text{ دقیقاً دو نقطه} \quad (2) \text{ مجموعه نقاط واقع بر دایره‌ای به مرکز مبدأ}$$

$$(3) \text{ مجموعه نقاط واقع بر محور } y \text{ ها که } -1 \leq y \leq 1 \quad (4) \text{ مجموعه نقاط واقع بر محور } x \text{ ها که } -1 \leq y \leq 1$$

۹- مقدار انتگرال $\int_0^2 \int_0^{\sqrt{2x-x^2}} \int_0^{\sqrt{x^2+y^2}} dz dy dx$ ، کدام است؟

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

$$(3) \frac{8}{3} \quad (4) \frac{16}{3}$$

۱۰- فرض کنید $\vec{F} = (2x, 3y, 4z)$ و M سطح بسته استوانه توپر R باشد؛ که $x^2+y^2 \leq 4$ و $0 \leq z \leq 5$ ، آنگاه

$$\iint_M \vec{F} \cdot \vec{N} ds \text{ کدام است؟ (} \vec{N} \text{ بردار یکه عمود بر سطح بسته در هر نقطه است.)}$$

$$(1) 26\pi \quad (2) 18\pi$$

$$(3) 9\pi \quad (4) 45\pi$$

۱۱- جواب عمومی $x(t)$ معادله دیفرانسیل $t > 0$ ، $t^3 x'' - t(t+2)x' + (t+2)x = 2t^3$ ، کدام است؟

$$(1) -2t + c_1 e^t + c_2 t \quad (2) -2t^2 + c_1 t e^t + c_2 t$$

$$(3) t^2 + c_1 t e^t + c_2 t \quad (4) \text{ با اطلاعات داده شده قابل تعیین نیست.}$$

۱۲- جواب $y(x)$ مسئله مقدار اولیه $y'(\pi) = 2$ و $y(\pi) = 1$ و $y'' + (x+1)y' + 4y = 0$ کدام است؟

$$(۱) \cos(\ln(x+1)) + \sin(\ln(x+1)) \quad (۲) \cos(\ln(x+1)) - \sin(\ln(x+1))$$

$$(۳) \cos(\ln(x+1)) + \frac{1}{2} \sin(\ln(x+1)) \quad (۴) \cos(\ln(x+1)) - \frac{1}{2} \sin(\ln(x+1))$$

۱۳- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $\frac{dy}{dx} = \frac{x}{yx^2 + y^2}$ کدام است؟

$$(۱) x^2 + y^2 = ce^{y^2} \quad (۲) x^2 + y^2 - 1 = ce^{y^2}$$

$$(۳) x^2 + y^2 + 1 = ce^{x^2} \quad (۴) x^2 + y^2 + 1 = ce^{y^2}$$

۱۴- خانواده منحنی‌های $x^2 - xy + y^2 = c^2$ داده شده‌اند. خانواده مسیری‌های قائم بر آن‌ها کدام است؟ (c و c_1 ثابت است)

$$(۱) \left| \frac{y-x}{y+x} \right| = c_1 \quad (۲) \frac{|y-x|^{\frac{1}{2}}}{|y+x|^{\frac{1}{2}}} = c_1$$

$$(۳) \frac{|y+x|^{\frac{3}{2}}}{|y-x|^{\frac{1}{2}}} = c_1 |x| \quad (۴) \frac{|y-x|^{\frac{1}{2}}}{|y+x|^{\frac{1}{2}}} = c_1 |x|$$

۱۵- در دستگاه معادلات دیفرانسیل $X' = \begin{bmatrix} 5 & -3 & -2 \\ 8 & -5 & -4 \\ -4 & 3 & 3 \end{bmatrix} X = AX$ ، ماتریس A تنها دارای یک مقدار ویژه و دو بردار ویژه

مستقل خطی است؛ که جواب‌های مستقل $X^{(1)}(t) = \xi^{(1)} e^t$ و $X^{(2)}(t) = \xi^{(2)} e^t$ با $\xi^{(1)} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}$ و $\xi^{(2)} = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ -2 \end{bmatrix}$

را برای دستگاه می‌دهند. برای یافتن جواب سوم دستگاه طبق معمول فرض می‌کنیم $X^{(3)}(t) = \xi t e^t + \eta e^t$ ، که در آن $\xi = K_1 \xi^{(1)} + K_2 \xi^{(2)}$ در این صورت η کدام است؟

$$(۱) c \begin{bmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad (۲) c_1 \xi^{(1)} + c_2 \xi^{(2)} + c \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$(۳) c_1 \xi^{(1)} + c_2 \xi^{(2)} + c \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} \quad (۴) c_1 \xi^{(1)} + c_2 \xi^{(2)} + c \begin{bmatrix} -1 \\ -2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

- ۱۶- کدام فرآیند، پتانسیل کاهش پاتوژن‌های لجن در حد کلاس A را ندارد؟
 (۱) پرتو تابی با اشعه بتا
 (۲) پرتو تابی با اشعه گاما
 (۳) کمپوست‌سازی
 (۴) هضم هوازی مزوفیلیک
- ۱۷- در مورد لجن تصفیه خانه‌های آب، گزینه نادرست کدام است؟
 (۱) آب‌گیری لجن انعقاد حاوی غلظت‌های بالای هیدروکسید فلزی، نسبت به لجن‌های دیگر سخت‌تر است.
 (۲) آب‌گیری لجن انعقاد آب‌های دارای کدورت کم، نسبت به آب‌های با کدورت زیاد معمولاً راحت‌تر است.
 (۳) بخش فرار جامدات معلق لجن انعقاد و سختی‌گیری معمولاً معیار مناسبی برای سنجش بخش الی جامدات معلق لجن نمی‌باشد.
 (۴) قابلیت آب‌گیری لجن سختی‌گیری با آهک به دلیل ساختار ژلاتینی لجن هیدروکسید منیزیم با افزایش مقدار این لجن کاهش می‌یابد.
- ۱۸- جامدات فرار لجن هضم نشده‌ای ۷۵ درصد جامدات کل آن می‌باشد. اگر جامدات فرار لجن بعد از فرآیند هضم ۶۰ درصد جامدات کل لجن هضم شده شود، کدام گزینه درصد کاهش جامدات فرار لجن را نشان می‌دهد؟
 (۱) ۱۵
 (۲) ۳۷/۵
 (۳) ۵۰
 (۴) ۶۲/۵
- ۱۹- در نظر است از یک تغلیظ کنندهٔ ثقیلی، برای تغلیظ مخلوط لجن اولیه و ثانویهٔ دفعی تصفیه خانه فاضلاب شهری استفاده شود. دبی جریان و جامدات خشک به ترتیب برای لجن اولیه برابر با ۴۰ مترمکعب در روز و ۴ درصد و برای لجن ثانویه برابر با ۳۰۰ مترمکعب در روز و ۱ درصد می‌باشد. در صورتی که چگالی هریک از لجن‌ها با تقریب برابر با یک فرض شود، کدام گزینه، درصد جامدات خشک لجن مخلوط را نشان می‌دهد؟
 (۱) ۱/۵
 (۲) ۱/۷۵
 (۳) ۱/۸
 (۴) ۲
- ۲۰- کدام گزینه، پتانسیل کاهش جذب ناقلین در حد الزامات را ندارد؟
 (۱) دستیابی به سرعت ویژه مصرف اکسیژن برای لجن هضم شدهٔ هوازی بیش‌تر از $\frac{1}{5} \frac{\text{mg O}_2}{\text{mg TSS} \cdot \text{hr}}$
 (۲) کاهش ۴۰ درصد جامدات فرار به وسیلهٔ هضم هوازی یا بی‌هوازی
 (۳) بالا بردن pH لجن تا ۱۲ با استفاده از آهک
 (۴) تزریق زیر سطح خاک
- ۲۱- سطح فیلتراسیون جهت تصفیه خانهٔ آب شهری با ظرفیت ۲۴۰۰ متر مکعب در ساعت چنانچه سرعت فیلتراسیون آن ۲۴۰ متر مکعب بر متر مربع در روز باشد، چند متر مربع است؟
 (۱) ۱۰
 (۲) ۲۴
 (۳) ۲۴۰
 (۴) ۲۴۰۰
- ۲۲- کدام یک از موارد زیر صحیح نمی‌باشد؟
 (۱) در صورت افزودن کلر به آب بکواش فیلترها در تصفیه خانه‌های آب، احتمال تشکیل THM در این آب بسیار بالا می‌باشد.
 (۲) افزایش شوری آب، موجب افزایش قابلیت انحلال مواد جامد محلول (TDS) در آب می‌شود.
 (۳) کارایی گندزدایی به کمک اشعه UV با افزایش TSS آب کاهش می‌یابد.
 (۴) افزایش شوری آب، موجب کاهش ناپایداری کلوسیدها می‌شود.

۲۲- دبی متوسط تصفیه خانه‌ای $100 \text{ m}^3/\text{hr}$ می‌باشد؛ که میزان کدورت آب ورودی در زمان طراحی آن برابر با ۲ NTU بوده است. میزان بار سطحی فیلترها نیز $5 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{hr})$ انتخاب شده بود. عمل شستشوی معکوس فیلترها هر ۲۴ ساعت یک بار، پس از افت فشار ۲ m، با شدت $24 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{hr})$ و به مدت ۱۰ دقیقه انجام می‌گردد. به دلیل برخی از عوامل، میزان کدورت آب ورودی به فیلترها به ۴ NTU افزایش یافته است و مسئولان بهره‌برداری بهترین بار سطحی فیلترها را $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{hr})$ تشخیص داده‌اند؛ که پس از افت فشار ۲ m و مشابه با قبل باید مورد شستشو قرار گیرند. میزان آب خالص تولیدی در شبانه‌روز برای این فیلترها در زمان افزایش کدورت، چند متر مکعب است؟

- (۱) ۲۰۰۰ (۲) ۲۰۸۰ (۳) ۲۲۴۰ (۴) ۲۳۲۰

۲۴- تشکیل THM در آب، به کدام فاکتور، بستگی ندارد؟

- (۱) درجه حرارت (۲) غلظت برم در آب (۳) میزان TDS آب (۴) میزان کلر اضافه شده

۲۵- دبی آب ورودی به تصفیه خانه‌ای 10 L/hr و سختی کل آب $400 \text{ mg/L as CaCO}_3$ می‌باشد. به منظور استفاده از این آب در صنعت باید میزان سختی آن به $20 \text{ mg/L as CaCO}_3$ کاهش یابد؛ که بدین منظور پروسه تبادل یونی به عنوان بهترین گزینه انتخاب گردیده است. در صورتی که ظرفیت رزین مورد استفاده ۲ میلی اکی والان به ازای هر گرم رزین و همچنین میزان رطوبت رزین ۵۰ درصد باشد، میزان رزین مورد نیاز ماهانه چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۴۶/۱ (۲) ۵۷/۶ (۳) ۹۲/۲ (۴) ۱۱۵/۲

۲۶- مشخصات کیفی آب به شرح زیر می‌باشد.

$\text{CA} : 200 \text{ mg/L as CaCO}_3$, $\text{Mg} : 80 \text{ mg/L as CaCO}_3$, $\text{Na} : 150 \text{ mg/L as CaCO}_3$,

$\text{TDS} : 400 \text{ mg/L}$

در صورتی که میزان کلسیم و منیزیم آب به ترتیب به مقادیر ۵۰ و ۲۰ میلی گرم بر لیتر براساس کربنات کلسیم با استفاده از رزین‌های تبدیلی یونی با پایه سدیم کاهش یابد، میزان TDS آب پس از سختی گیری، چند میلی گرم بر لیتر خواهد شد؟ (وزن مولکولی کلسیم، منیزیم و سدیم به ترتیب برابر با ۴۰، ۲۴ و ۲۳ می‌باشد).

- (۱) ۴۲۰ (۲) ۴۰۵/۵ (۳) ۴۰۰ (۴) ۳۹۴/۵

۲۷- کدام گزینه، از معایب فرآیند تصفیه بی‌هوازی به شمار می‌آید؟

- (۱) زمان باز یابی طولانی، حساسیت بیش تر به تغییرات شرایط محیطی، نیاز به فزات ناچیز
(۲) نرخ بارگذاری آلی بالاتر، نیاز به نیترژن و فسفر کم تر، زمان راه اندازی طولانی
(۳) نیاز به فضای بیش تر، نرخ بارگذاری آلی بالاتر، زمان راه اندازی طولانی
(۴) نیاز به نیترژن و فسفر بیش تر، تولید ترکیبات تری کلرو اتیلن و کلرو فرم، نرخ بارگذاری آلی بالاتر

۲۸- کدام گزینه، از فرآیندهای رشد چسبیده با بستر ثابت داخلی می‌باشد؟
(۱) Ringlace, Captor and Linpor, SRBC (۲) Ringlace, SRBC, B10-2-Sludge
(۳) Ringlace, B10-2-Sludge, AGAR (۴) Ringlace, MBBR, SRBC

۲۹- گزینه صحیح در مورد فرآیند Phostrip کدام است؟

- (۱) مراحل بی‌هوازی انوکسیک و هوازی است؛ و لجن فعال برگشتی به مرحله هوازی برگشت داده می‌شود.
(۲) مراحل بی‌هوازی انوکسیک و هوازی است؛ و لجن فعال برگشتی به مرحله انوکسیک برگشت داده می‌شود.
(۳) مراحل بی‌هوازی و هوازی است؛ و لجن فعال برگشتی به ناحیه هوازی برگشت داده می‌شود.
(۴) مراحل بی‌هوازی انوکسیک و هوازی است؛ و لجن فعال برگشتی به ناحیه بی‌هوازی برگشت داده می‌شود.

- ۳۰- مزایای فرآیند MBBR کدام است؟
 (۱) استفاده از حباب‌های ریز هوا و انرژی مورد نیاز کمتر
 (۲) استفاده از حباب‌های ریز هوا و کاهش میزان بارگذاری بر حوض ته‌نشینی ثانویه
 (۳) انرژی مورد نیاز کمتر و کاهش میزان بارگذاری بر حوض ته‌نشینی ثانویه
 (۴) کاهش میزان بارگذاری بر حوض ته‌نشینی ثانویه و کاهش اندازه تانک هوادهی
 بیوراکتور غشایی: ۳۱-
 (۱) در صورت در دسترس بودن منابع انرژی برای باکتری‌های موجود در سیستم، قابلیت تصفیه ترکیبات سمی را دارا می‌باشد.
 (۲) قابلیت تطابق رشد میکروارگانیسم‌ها با سرعت جریان بالا وجود دارد.
 (۳) ضخامت بخش فعال لایه بیولوژیکی بیش‌تر از لایه‌های بیولوژیکی سبستم‌هایی است که انتقال کسژن آن‌ها از یک سمت انجام می‌پذیرد.
 (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ صحیح است.
 فرآیند Anamox برای تصفیه چه نوع فاضلاب‌هایی مناسب است؟ ۳۲-
 (۱) دارای غلظت زیاد ازت و کربن آلی مناسب
 (۲) حاوی ازت و فسفر مناسب
 (۳) با غلظت زیاد آمونیوم و کربن آلی قابل مصرف
 (۴) حاوی غلظت زیاد آمونیوم و غلظت کم کربن آلی
 حضور نیترات در فاضلاب باعث کاهش آزادسازی فسفر می‌گردد، چون: ۳۳-
 (۱) باکتری‌های پلی فسفات و عامل دنیتریفیکاسیون برای دستیابی به سوپستره یکسان، با یکدیگر رقابت می‌کند.
 (۲) باکتری‌های عامل دنیتریفیکاسیون، باعث افزایش پتانسیل اکسیداسیون و احیا می‌شوند.
 (۳) برخی از باکتری‌های عامل دنیتریفیکاسیون قادرند با استفاده از نیترات، پلی فسفات را ذخیره کنند، که این امر باعث افزایش راندمان مرحله بی‌هوازی می‌شود.
 (۴) گزینه‌های ۱ و ۳ صحیح است.
 یک آب فنی که دارای TOC برابر با 150 mg/L است، توسط یک ستون جاذب کربن گرانوله با دبی $240 \text{ m}^3/\text{d}$ تصفیه می‌شود، تا غلظت خروجی آن به میزان مجاز، برابر با 10 mg/L برحسب TOC برسد. طراحی بستر ثابت با روش Scale-Up انجام شده و منحنی نقطه شکست حاصل از مطالعات پایلوتی بهره‌برداری شده در 2 BV/h گزارش شده است. جرم کربن مورد نیاز چند کیلوگرم است؟ (دانسیته کربن ستون 400 kg/m^3) ۳۴-
 (۱) 1300
 (۲) 1500
 (۳) 2000
 (۴) 4800
 در تصفیه فاضلاب، کدام سیستم کم‌ترین لجن را تولید می‌کند؟ ۳۵-
 (۱) UASB
 (۲) SBR
 (۳) فیلتر چکنده
 (۴) لجن فعال متعارف
 لجن مازاد در فرایند USBF تثبیت یافته است، چون: ۳۶-
 (۱) بارگذاری آلی بالا در ناحیه بی‌هوازی سبب تثبیت لجن می‌گردد.
 (۲) بارگذاری آلی پایین و سن زیاد لجن، سبب تولید لجن مازاد کم‌تر می‌شود.
 (۳) بازگشت لجن فعال جمع‌آوری شده به ناحیه بی‌هوازی، سبب تثبیت لجن می‌گردد.
 (۴) در ناحیه بی‌هوازی بستر لجن، لخته‌های لجن را جذب کرده و سبب تثبیت لجن می‌گردد.
 در کدام فرآیند تصفیه، کنده شدن توده بیولوژیک، بیش‌تر امکان‌پذیر می‌باشد؟ ۳۷-
 (۱) فیلتر چکنده
 (۲) فیلتر جریان رو به پایین
 (۳) فیلتر جریان رو به بالا
 (۴) RBC
 کدام واکنش، در اثر اکسیداسیون غیر هوازی روی نمی‌دهد؟ ۳۸-
 (۱) تولید NH_3 به NO_3
 (۲) تولید H_2S
 (۳) تولید CO_2
 (۴) تولید CH_4
 یک کارخانه تولید شیر پاستوریزه، $345 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$ فاضلاب که BOD آن $1400 \frac{\text{mg}}{\text{Lit}}$ است، تولید می‌کند. جمعیت معادل برای این کارخانه چند نفر است؟ (فرض کنید سرانه تولید BOD برای هر نفر $50 \text{ گرم در روز باشد}$). ۳۹-
 (۱) 9660
 (۲) 12300
 (۳) 17220
 (۴) 68880

۴۰- برای محاسبه ضریب حداکثر جریان فاضلاب و شعاع هیدرولیکی مقطع تخم‌مرغی شکل، رابطه مناسب کدام است؟

$$(۱) \quad K_{\max} = \frac{p^{0.167}}{\Delta} \quad , \quad D = 0.246 \text{ شعاع هیدرولیکی}$$

$$(۲) \quad K_{\max} = \frac{\Delta}{p^{0.861}} \quad , \quad D = 0.263 \text{ شعاع هیدرولیکی}$$

$$(۳) \quad K_{\max} = \frac{\Delta}{p^{0.761}} \quad , \quad D = 0.242 \text{ شعاع هیدرولیکی}$$

$$(۴) \quad K_{\max} = \frac{\Delta}{p^{0.167}} \quad , \quad D = 0.193 \text{ شعاع هیدرولیکی}$$

۴۱- برای منطقه‌ای که ۴ (چهار) کیلومتر مربع وسعت دارد، مقرر گردید شبکه جمع‌آوری درهم طراحی شود. در صورتی که شدت

بارندگی ۴۰ میلی‌متر در ساعت و ضریب رواناب برابر با ۴۴٪ باشد، مقدار رواناب چند $\frac{m^3}{s}$ خواهد بود؟

$$(۱) \quad ۱۷/۰۴ \quad (۲) \quad ۱۹/۵۷$$

$$(۳) \quad ۵۲/۵۰ \quad (۴) \quad ۷۵/۲۰$$

۴۲- اگر در فاضلابروی مدور کامل پر با ضریب مانینگ ۰/۰۱۳، قطر ۱۰۵ m و شیب ۰/۰۰۲۵ m/m باشد، مقدار دبی

فاضلاب $(\frac{m^3}{s})$ و سرعت جریان فاضلاب $(\frac{m}{s})$ به ترتیب از راست به چپ برابر کدام است؟

$$(۱) \quad ۱/۷۵ , ۲/۷۵ \quad (۲) \quad ۲/۵۳ , ۰/۳$$

$$(۳) \quad ۲/۲۰ , ۲/۵ \quad (۴) \quad ۲/۵۳ , ۰/۲$$

۴۳- اساسی حل یا پیشنهاد هاردی کراس برای حل شبکه توزیع آب، چیست؟

(۱) تصحیح حلقه‌های مورد بررسی و یکسان فرض کردن آن‌ها

(۲) تأثیر هم‌زمان افت‌ها در لوله‌ها

(۳) حل هم‌زمان ΔQ ها

(۴) متعادل کردن هددها ΔQ

۴۴- روش نظریه خطی در حل شبکه توزیع آب، چیست؟

(۱) به حداقل رساندن ΔQ در گره‌ها

(۲) به حداقل رساندن دبی در لوله‌ها

(۳) خطی کردن تمام معادلات شبکه به خصوص معادلات Q و H

(۴) شروع با مسووی قرار دادن افت هد در کل لوله‌ها

۴۵- عدد بدون بعد فرود و رینولدز، حاصل کدام یک از نیروهای زیر است؟

$$(۱) \quad \frac{\text{نیروهای اینرسی}}{\text{نیروهای لزجی}} \quad \text{و} \quad \frac{\text{نیروهای اینرسی}}{\text{نیروهای گرانشی}} \quad (۲) \quad \frac{\text{نیروهای اینرسی}}{\text{نیروهای لزجی}} \quad \text{و} \quad \frac{\text{نیروهای اینرسی}}{\text{نیروهای گرانشی}}$$

$$(۳) \quad \frac{\text{نیروهای گرانشی}}{\text{نیروهای اینرسی}} \quad \text{و} \quad \frac{\text{نیروهای لزجی}}{\text{نیروهای اینرسی}} \quad (۴) \quad \frac{\text{نیروهای گرانشی}}{\text{نیروهای اینرسی}} \quad \text{و} \quad \frac{\text{نیروهای لزجی}}{\text{نیروهای اینرسی}}$$