

356

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



356F

صبح جمعه ۹۱/۱۲/۱۸ دفترچه شماره ۱	 <p>جمهوری اسلامی ایران وزارت علوم، تحقیقات و فناوری سازمان سنجش آموزش کشور</p>	اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود. امام خمینی (ره)		
آزمون ورودی دوره های دکتری (نیمه متمرکز) داخل در سال ۱۳۹۲				
رشته های مهندسی محیط زیست - منابع آب (کد ۲۳۴۳)				
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، منابع آب)	۴۵	۱	۴۵
این آزمون نمره منفی دارد			اسفندماه سال ۱۳۹۱	
استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.			حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متغییرن برابر مقررات رفتار می شود.	

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۲

356F

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات عمومی ۱ و ۲ و معادلات دیفرانسیل، منابع آب)

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) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

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

(۱) $bf'(b) - af'(a) - f(b) + f(a)$

(۳) $bf'(b) - af'(a) + f(b) - f(a)$

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) $\frac{98}{100}$

(۳) $\frac{100}{98}$

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

(۱) $(-6, 1)$

(۳) $[-6, 1)$

۵- مقدار حد زیر، کدام است؟

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{\sin hx - 1 + x}{\sin hx + 2} \right)^{\sin hx - 1}$$

(۱) ۰

(۳) e^{-6}

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

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

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

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

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

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

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:

(۱) دقیقاً دو نقطه (۲) مجموعه نقاط واقع بر دایره‌ای به مرکز مبدأ

(۳) مجموعه نقاط واقع بر محور y ها که $-1 \leq y \leq 1$ (۴) مجموعه نقاط واقع بر محور x ها که $-1 \leq x \leq 1$

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

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

$$(1) 360\pi \quad (2) 180\pi$$

$$(3) 90\pi \quad (4) 45\pi$$

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

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

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

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

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

(۱) $\cos(\ln(x+1)^2) + \sin(\ln(x+1)^2)$ (۲) $\cos(\ln(x+1)^2) - \sin(\ln(x+1)^2)$

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

۱۳- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $\frac{dy}{dx} = \frac{x}{yx^2 + y^3}$ کدام است؟

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

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

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

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

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

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

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

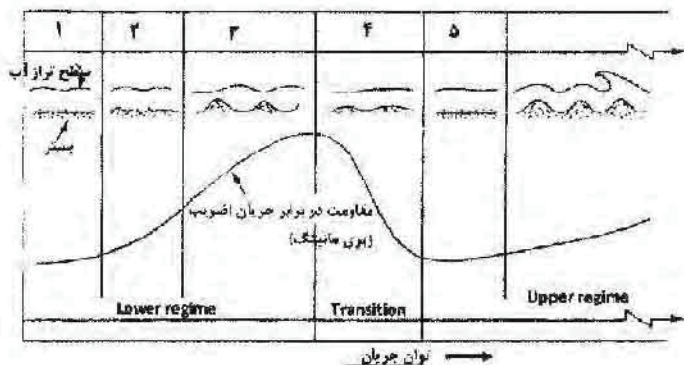
را برای دستگاه می‌دهند. برای یافتن جواب سوم دستگاه طبق معمول فرض می‌کنیم $X^{(3)}(t) = \xi_3 te^t + \eta e^t$ ، که در آن $\xi_3 = K_1 \xi^{(1)} + K_2 \xi^{(2)}$ در این صورت η کدام است؟

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

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

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱۶- با توجه به شکل روبه‌رو، گزینه صحیح، کدام است؟



- (۱) صاف (۱)، تلماسه (۲)، شکنج (۳)، گذار (۴) و صاف (۵)
 (۲) صاف (۱)، شکنج (۲)، تلماسه (۳)، گذار (۴) و صاف (۵)
 (۳) تلماسه (۱)، گذار (۲)، شکنج (۳)، صاف (۴) و تلماسه (۵)
 (۴) گذار (۱)، صاف (۲)، شکنج (۳)، تلماسه (۴) و گذار (۵)

گزینه صحیح، کدام است؟

- ۱۷- (۱) از نظر هیدرولیکی به جریانی نرم (Smooth) گفته می‌شود، هرگاه ارتفاع المان زبری (Height of roughness) بستر به اندازه کافی کوچک‌تر از ضخامت لایه مرزی یا ناحیه ویسکوز باشد.
 (۲) از نظر هیدرولیکی به جریانی نرم (Smooth) گفته می‌شود، هرگاه ارتفاع المان زبری (Height of roughness) بستر به اندازه کافی بزرگ‌تر از ضخامت لایه مرزی یا ناحیه ویسکوز باشد.
 (۳) از نظر هیدرولیکی به جریانی زبر (Rough) گفته می‌شود، هرگاه ارتفاع المان زبری (Height of roughness) بستر به اندازه کافی کوچک‌تر از ضخامت لایه مرزی یا ناحیه ویسکوز باشد.
 (۴) از نظر هیدرولیکی به جریانی زبر (Rough) گفته می‌شود، هرگاه اندازه عمق آب از ضخامت لایه مرزی یا ناحیه ویسکوز بزرگ‌تر باشد.

۱۸- در صورتی که عمق آب در یک رودخانه عرضی ۳/۶ متر، قطر میانه ذرات رسوبات بستر ۰/۱ متر، شیب بستر رودخانه ۰/۰۱ و ویسکوزیته آب برابر با ۰/۰۰۰۰۰۱ متر مربع بر ثانیه، دانسیته آب ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب، دانسیته رسوبات ۲۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب و شتاب ثقل ۱۰ متر بر مجذور ثانیه باشد، در شرایط هیدرولیکی موجود، رسوبات کف رودخانه کدام یک از شرایط زیر را دارا می‌باشند؟

- (۱) از داده‌های موجود نمی‌توان قضاوت کرد.
 (۲) بدون حرکت خواهند بود.
 (۳) در آستانه حرکت خواهند بود.
 (۴) در حال حرکت خواهند بود.

۱۹- در مسیر رودخانه‌ای، یک کارخانه از مجموع دبی ۱۷۵ متر مکعبی (برائتده) آب رودخانه ۱۵ متر مکعب در ثانیه آب را از طریق پمپاژ برداشت می‌کند. پس از طی مراحل تولید، پسابی به میزان ۲۵ متر مکعب در ثانیه در فاصله‌ای پایین‌تر از نقطه برداشت آب (پایین دست) به رودخانه تخلیه می‌کند. مقدار غلظت فلز جیوه موجود در آب در بالادست کارخانه و در پساب خروجی به ترتیب ۰/۰۵ و ۱۳ میلی گرم بر لیتر می‌باشد. مقدار غلظت فلز جیوه در پایین دست و پس از اختلاط کامل پساب با آب رودخانه، چند میلی گرم بر لیتر خواهد بود؟

- (۱) ۱/۶۶۵
 (۲) ۱/۶۶۸۷۵
 (۳) ۱/۸
 (۴) ۱۲/۹۵

۲۰- بو، اگر چه به عنوان آلاینده نیاز به مجوز محیط زیست ندارد، ولیکن بو در پساب می‌تواند به عنوان خطر بالقوه محیط زیست شناخته شود. به همین منظور یک حد آستانه برای بو از طریق آزمایش قابل محاسبه می‌باشد. با توجه به جدول زیر، حداقل آستانه قابل تشخیصی غلظت بو (Minimum Detectable MDTOC, Threshold Odor Concentration) که در آن یک نمونه با غلظت‌های متفاوت رقیق شده، کدام است؟

نمونه	آب خالص	Odor	بو
ml Sample	ml Pure water		
100 ml	0 ml	Present	احساس می‌شود
50 ml	50 ml	Present	احساس می‌شود
25 ml	75 ml	Barely detectable	به سختی احساس می‌شود
10 ml	90 ml	Absent	احساس نمی‌شود

- ۲۱- با کدام روش، می‌توان شوری سطحی و زیر زمینی را از هم تفکیک نمود؟
 (۱) ترسیم نمودار دراز مدت دبی - شوری در مختصات لگاریتمی
 (۲) ترسیم نمودار درازمدت شوری - زمان در مختصات لگاریتمی
 (۳) ترسیم نمودار دراز مدت دبی - شوری در مختصات نرمال
 (۴) ترسیم نمودار دراز مدت شوری - زمان در مختصات نرمال
- ۲۲- با توجه به اطلاعات متوسط فصلی زیر، تحلیل خود را از وضعیت آلودگی در سیستم رودخانه‌ای فرضی انتخاب کنید؟

پارامتر	DO(mg/l)	TN(mg/l)	TP(mg/l)
بهار	۱۰	۱۶	۰/۴۵
تابستان	۱۶	۲۵	۱/۵
پاییز	۸	۱۷	۰/۳
زمستان	۶	۱۰	۰/۲۵

- (۱) به دلیل بالا بودن اکسیژن محلول و همچنین مقادیر نسبتاً بالای نیترژن و فسفر، رودخانه کمی آلوده است.
 (۲) به دلیل پایین بودن فسفر و بالا بودن نیترژن، نمی‌توان اظهار نظر دقیق کرد.
 (۳) به دلیل بالا بودن اکسیژن محلول، رودخانه کاملاً پاک است.
 (۴) رودخانه دچار آلودگی بالا از نوع تغذیه‌گرایی است.
- ۲۳- فرض کنید به منظور تعیین وضعیت کیفی یک رودخانه، ۱۲ بار در سال نمونه‌برداری شده، و پارامترهای DO و BOD سنجش و صحت‌سنجی شده است. اگر مقدار BOD در اکثر موارد بالا و DO نیز در حد اشباع باشد، تحلیل شما از وضعیت کیفی رودخانه چیست و اقدام بعدی شما برای بررسی عمیق‌تر سیستم رودخانه مد نظر، چه می‌باشد؟
 (۱) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد و لازم است اندازه‌گیری ساعتی نیز انجام شود.
 (۲) رودخانه آلوده نیست اما لازم است اندازه‌گیری بیش‌تری انجام شود.
 (۳) رودخانه آلوده است و لزومی به اندازه‌گیری بیش‌تر نیست.
 (۴) رودخانه آلوده نیست و لزومی به اندازه‌گیری بیش‌تر نیست.
 گزینه صحیح، کدام است؟
- ۲۴- (۱) در رودخانه، مؤلفه انتقال و در مخزن، مؤلفه انتقال عمودی حاکم است.
 (۲) در رودخانه، مؤلفه انتقال و در مخزن، مؤلفه انتقال حاکم است.
 (۳) در رودخانه، مؤلفه بخش و در مخزن، مؤلفه انتقال حاکم است.
 (۴) در رودخانه، مؤلفه انتقال و در مخزن، مؤلفه بخش حاکم است.
- ۲۵- فرض کنید سدی در شمال کشور و در محل تلاقی دو رودخانه (A, B) به ارتفاع ۱۰۰ متر و حجم حدودی ۱۰۰ م^۳ ایجاد شده است. رودخانه‌های A و B به ترتیب ۲۰ و ۷۰ درصد آورد دبی کل ورودی به سد را با خود دارند. همچنین سد مزبور صرفاً یک دریچه تخلیه برای آبیگری در رقوم پایین دارد. طی ۵ سال از بهره‌برداری سد مشکل کیفی حادی مشاهده نشده است، اما در شهریور سال گذشته با ورود یک سیلاب ۵۰ ساله از رودخانه A به ناگاه تغییر شدید کیفیت (عمدتاً طعم و بو) در آب مخزن و به خصوص خروجی سد مشاهده شده است. این مشکل تا چندین روز ادامه داشته است. در حوضه بالادست سد به طور یکنواخت منابع آلاینده نقطه‌ای (عمدتاً روستا و دامداری) و غیر نقطه‌ای (کشاورزی و مرتع) وجود دارد. دلیل اصلی تغییر کیفی آب بعد از رخداد سیل چیست؟
 (۱) ویژگی زود هنگام لایه‌بندی کیفی و حرارتی مخزن
 (۲) عدم وجود دریچه‌های میانی و برج آبیگر در سد
 (۳) بار بالای آلودگی ورودی به مخزن
 (۴) سن کم مخزن سد
- ۲۶- مهم‌ترین باکتری‌های تأثیرگذار در منابع آب‌های سطحی، کدام است؟
 (۱) شیگلا (۲) گرم مثبت (۳) گرم منفی (۴) هتروتروفیک (HPC)
- ۲۷- در اثر انتقال پساب حاصل از واحدهای پرورش ماهی به دریاچه سد، مهم‌ترین مشکل کیفی در آب سد چه می‌تواند باشد؟
 (۱) پدیده‌های یوتریفیکاسیون و شکوفایی جلبکی
 (۲) تغییرات در میزان فلزات سنگین آب
 (۳) تغییرات در پروفیل دمایی آب
 (۴) موارد ۲ و ۳
- ۲۸- در صورتی که خطوط هم‌پتانسیل در روی نقشه به صورت بسته نمایش داده شوند؛ و از خارج به داخل اندازه آن‌ها کم شود، این منطقه:
 (۱) از سنگ کف آب فرار می‌کند یا پمپار می‌شود.
 (۲) از سنگ کف سفره تغذیه می‌شود.
 (۳) دارای تغذیه بیش‌تری است.
 (۴) در این منطقه بارندگی بیش‌تر است.

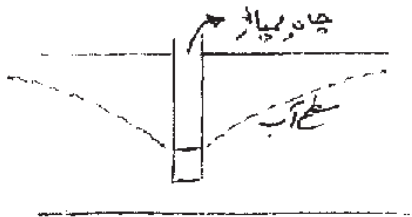
پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۷

356F

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات عمومی ۱ و ۲ و معادلات دیفرانسیل، منابع آب)

- ۲۹- مهم ترین و اولین پارامتر کنترل کیفی در منابع آب های سطحی کدام است؟
 (۱) میزان اکسیژن محلول
 (۲) میزان درجه حرارت آب
 (۳) میزان فلزات سنگین موجود در آب
 (۴) میزان مواد مغذی
- ۳۰- قانون دارسی، در چه مواردی صادق است؟
 (۱) جریان غیر خطی - سنگ کف افقی
 (۲) جریان خطی - محیط متخلخل - سنگ کف افقی
 (۳) جریان غیر خطی - سنگ کف افقی - محیط صاف
 (۴) جریان خطی - سنگ کف غیر افقی
- ۳۱- بهترین تعریف برای چرخه آب در طبیعت، کدام است؟
 (۱) ارتباط، حرکت بدون وقفه آب در سیستم زمین
 (۲) ارتباط، حرکت بدون وقفه رودخانه در سیستم زمین
 (۳) ارتباط، حرکت مقطعی بخار آب در سیستم زمین
 (۴) چرخ اندازه گیری دبی آب در سیستم زمین
- ۳۲- در نزدیکی چاه پمپاژ، افتادن پایین سطح آب، آبخوان، چه نام دارد؟
 (۱) افت چاه
 (۲) محدوده تأثیرپذیر
 (۳) مخروط افکنه چاه
 (۴) میزان ابدی چاه



- ۳۳- تفاوت بین محیط اشباع و غیر اشباع در آب های زیر زمینی چیست؟
 (۱) محیط اشباع دارای تخلخل بیش تر نسبت به محیط غیر اشباع است.
 (۲) محیط اشباع دارای تخلخل کم تر نسبت به محیط غیر اشباع است.
 (۳) خلل و فرج در محیط اشباع کامل از آب پر نشده، در صورتی که محیط غیر اشباع کاملاً از آب پر شده است.
 (۴) خلل و فرج در محیط اشباع پر از آب است، در صورتی که در محیط غیر اشباع کاملاً پر از آب نیست.
- ۳۴- در شکل زیر، محل برخورد سطح آب زیر زمینی با رودخانه نشان داده است، کدام یک از موارد زیر، در مورد آن، صحیح است؟



- (۱) ارتباطی بین آب های زیر زمینی و سطحی وجود ندارد.
 (۲) رودخانه به آب های زیر زمینی تخلیه می کند.
 (۳) رودخانه از آب های زیر زمینی تغذیه می کند.
 (۴) رودخانه از آب های زیر زمینی سمت غرب تغذیه و به آب های زیر زمینی سمت شرق تخلیه می کند.
- ۳۵- با افزایش سن آب زیر زمینی در طی حرکت آب زیر زمینی، در نهایت کدام یک از آنیون های زیر بیش ترین افزایش را پیدا می کند؟
 (۱) HCO_3^- , SO_4^{2-}
 (۲) HCO_3^- , Cl^-
 (۳) HCO_3^-
 (۴) Cl^-
- ۳۶- گزینه صحیح، کدام است؟
 (۱) شیب هیدرولیکی، از اختلاف ارتفاع سطح سفره آب تقسیم بر طول مسیر حرکت آب به دست می آید.
 (۲) اگر سرعت جریان کم باشد شیب هیدرولیکی برابر با صفر است.
 (۳) جهت جریان همیشه موازی شیب هیدرولیکی است.
 (۴) شیب هیدرولیکی، همان خط اثری است.
- ۳۷- در یک کانال باز، جریانی به عمق ۱/۴ فوت وجود دارد. عمق نرمال برابر ۲/۳ فوت و عمق بحرانی برابر ۹/۹ فوت است. پروفیل (نیمرخ) کدام جریان تدریجی غیر یکنواخت شکل می گیرد؟
 (۱) M_2
 (۲) M_1
 (۳) S_2
 (۴) S_1

دانلود کلیه سوالات آزمون دکتری در سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۸

356F

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات عمومی ۱ و ۲ و معادلات دیفرانسیل، منابع آب)

۳۸- کدام پروفیل (نیمرخ) جریان، در کانالی که عمق بزرگ تر از عمق نرمال بحرانی و کف کانال شیب تند دارد، وجود خواهد داشت؟

- ۱) بحرانی (۲) زیر بحرانی (۳) فوق بحرانی (۴) زیر بحرانی یا فوق بحرانی
- ۳۹- کدام آلاینده زیر، جزء آلاینده آب زیرزمینی از نظر مکانیسم انتقال است؟

- ۱) Pesticides (۲) NAPLS (۳) Herbicides (۴) گزینه‌های ۱ و ۳

۴۰- دریاچه‌ای با حجم ثابت و بدون هیچ گونه خروجی با مختصات زیر موجود است، نرخ بارگذاری در زمان t چند $\frac{g}{d}$ است؟
 سطح مقطع = 10000 متر مربع، عمق = 2 متر، غلظت اولیه = 8 ppm و غلظت در زمان t برابر 2 روز، برابر با 1.5 ppm است.

- ۱) 0.7 (۲) 1.4 (۳) 0.7×10^4 (۴) 1.4×10^4

۴۱- معادله تغییرات غلظت مواد آلوده کننده به شکل $\frac{dC}{dt} = -kC^2$ می‌باشد، حل تقریبی این معادله کدام است؟

- ۱) $C = C_0 - kt$ (۲) $C = C_0 e^{-kt}$
 ۳) $C = C_0 \frac{1}{1 + kC_0 t}$ (۴) $C = -2C_0 - kt$

۴۲- تعریف بیلان آب چیست؟

- ۱) مقدار حجم آبی است که، از هر یک از مؤلفه چرخه آب در طبیعت به صورت سالانه می‌گذرد.
 ۲) مقدار حجم آبی است که، توسط گیاه به محیط آزاد می‌شود.
 ۳) مقدار حجم آبی است که، در زمین نفوذ نمی‌کند و در رودخانه‌ها جاری می‌شود.
 ۴) مقدار حجم آبی است که، در زمینی فرو می‌رود و تشکیل آب‌های زیر زمینی را می‌دهد.

۴۳- گاز رادیو اکتیو که بعضی مواقع در آب زیر زمینی دیده می‌شود، کدام است؟

۱) آرسنیک (۲) اورانیوم (۳) جیوه (۴) رادون

۴۴- دبی ۱۵ فوت مکعب بر ثانیه، برابر چند گالن در دقیقه است؟

- ۱) 10417 (۲) 6732 (۳) 8575 (۴) 12307

۴۵- گاز کلو برابر از هوا است.

- ۱) $2/5$ ، سنگین تر (۲) 4 ، سبک تر (۳) 10 ، سبک تر (۴) 460 ، سنگین تر