

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری



283

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صبح جمعه
۹۳/۱۲/۱۵
دفترچه شماره ۱ از ۲



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)
جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه مرکز) داخل - سال ۱۳۹۴

مهندسی محیط زیست - آب و فاضلاب (کد ۲۳۴۴)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

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.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

حق حاب، تکبر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حرفی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

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

(۱) $\frac{1}{e^\delta}$

(۲) e^δ

(۳) δ

(۴) $\frac{1}{\delta}$

(۵) $\frac{\pi}{3}$

-۲ اگر $z = 3e^{\frac{i\pi}{3}}$ باشد، آنگاه کدام گزینه درمورد 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 X ها 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 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\sin n)^r + n}{n}$ و $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 + \sin n}{r n^r + \cos n + 1}$ به ترتیب می‌باشند.

(۱) همگرا و همگرا

(۲) همگرا و واگرا

(۳) واگرا و واگرا

(۴) واگرا و همگرا

-۵ مقدار $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{4\cos x + 6\sin x}{3\cos x + \sin x} dx$ 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 $y = a(1 - \cos t)$ و $x = a(t - \sin t)$ کدام است؟

$$\frac{1}{\lambda\sqrt{ay}} \quad (1)$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda ay}} \quad (2)$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda a^2 y}} \quad (3)$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda a^2} y} \quad (4)$$

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

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

(۱) استوانه

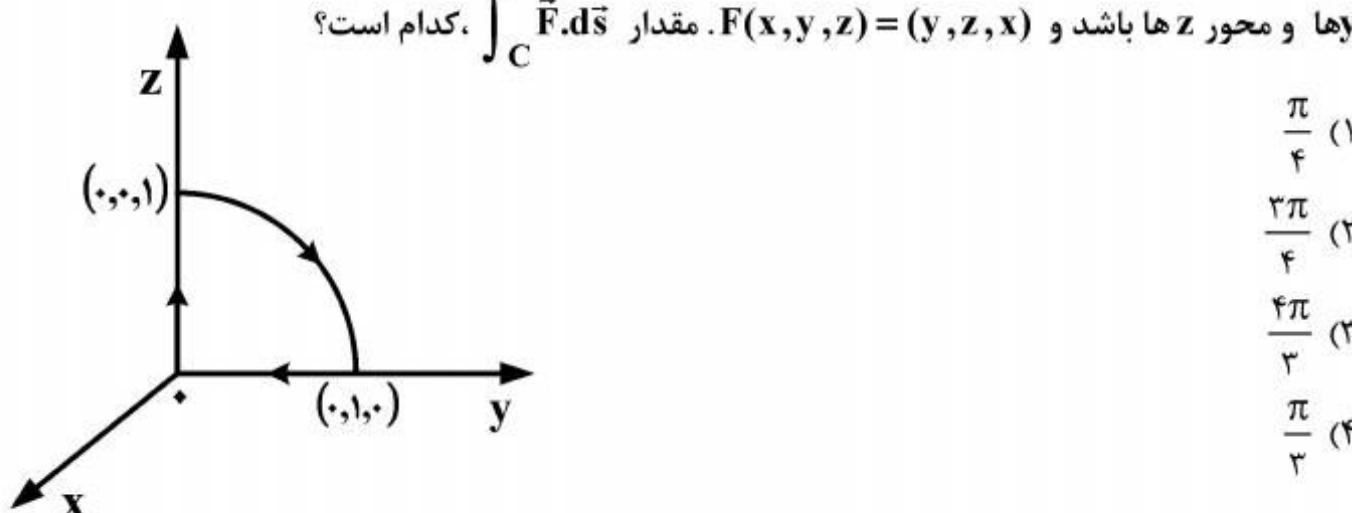
(۲) خط

(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

$$\int_C \vec{F} \cdot d\vec{s} \quad \text{مقدار } F(x, y, z) = (y, z, x) \text{ کدام است؟}$$



$$\frac{\pi}{4} \quad (1)$$

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

$$\frac{4\pi}{3} \quad (3)$$

$$\frac{\pi}{3} \quad (4)$$

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

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

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

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

$$0 \quad (3)$$

$$1 \quad (4)$$

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

$$\int\int_S \vec{F} \cdot \hat{n} ds$$

۲۴ (۱)

۲۶ (۲)

۲۷ (۳)

۲۹ (۴)

-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؟

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

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

$$b=2, e^{xy} + \frac{1}{x}x^2 = c \quad (3)$$

$$b=2, e^{xy} + x^2 = c \quad (4)$$

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

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

$$xy - \ln x - \tan^{-1}(xy) = \ln cy \quad (2)$$

$$xy - \ln x + \sin^{-1}(xy) = \ln cy \quad (3)$$

$$xy + \ln x + \tan^{-1}(xy) = \ln cy \quad (4)$$

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

$$y(t) = \sin t + u_{2\pi}(t) \cos t \quad (1)$$

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

$$y(t) = \cos t + u_{2\pi}(t) \sin t \quad (3)$$

$$y(t) = \cos t + u_{2\pi}(t) \cos t \quad (4)$$

-۱۴ می‌دانیم که یکی از جواب‌های معادله دیفرانسیل $ty'' - y' + 2t^2y = 0$ ، به صورت $y_1(t) = \sin t$ ، $t > 0$ ، می‌باشد. در این صورت جواب عمومی آن از کدام معادله به دست می‌آید؟

$$y_1(t)y'(t) - y_1'(t)y(t) = c \exp \int_{t_0}^t dt \quad (1)$$

$$y_1(t)y'(t) - y_1'(t)y(t) = c \exp \int_{t_0}^t -\frac{1}{t} dt \quad (2)$$

$$y_1(t)y'(t) - y_1'(t)y(t) = c \exp \int_{t_0}^t dt \quad (3)$$

$$y_1(t)y'(t) - y_1'(t)y(t) = c \exp \int_{t_0}^t -dt \quad (4)$$

-۱۵- اگر قراردهیم $u''(t) = \phi(t)$ ، 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؟

$$u''(t) - u'(t) + u(t) = \sin 2t, \quad u(0) = 0, \quad u'(0) = 0 \quad (1)$$

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

$$u''(t) + tu(t) = \sin 2t, \quad u(0) = 0, \quad u'(0) = 0 \quad (3)$$

$$u''(t) + u(t) = \sin 2t, \quad u(0) = 0, \quad u'(0) = 0 \quad (4)$$

-۱۶- اگر COD محلول و غیرقابل تجزیه بیولوژیکی پسابی بالا باشد، استفاده از کدام مورد، بهترین عملکرد را خواهد داشت؟

(۱) ازن و کربن فعال (۲) پروسه MBR (۳) صافی چکنده (۴) پروسه A_2O

-۱۷- سرعت تهشیینی در نظر گرفته شده برای یک حوض تهشیینی به عمق ۳ متر معادل $4^{\circ}/0$ متر بر دقیقه میباشد. اگر دبی ورودی به حوض 18000 متر مکعب در روز باشد، قطر حوض چند متر و زمان ماند آن (به ترتیب از راست به چپ) چند ساعت خواهد بود؟

۱/۲۵، ۱۰ (۱)

۲/۵، ۱۰ (۲)

۲/۵، ۲۰ (۳)

۱/۲۵، ۲۰ (۴)

-۱۸- دیاگرام آبی به شرح زیر میباشد.

چند میلی اکی والان در لیتر آهک و سودا برای کاهش سختی آب تا حداقل سختی لازم است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

meq/L

0	1	5	6	9
CO_2	Ca	Mg	Na	
	HCO_3^-		SO_4^-	

3.5

meq/L

(۱) ۳/۵ و ۲/۵ (۲) ۲/۵ و ۳/۵ (۳) ۲/۵ و ۴/۵ (۴) ۴/۵ و ۳/۵

-۱۹- دبی آب ورودی به تصفیه خانه‌ای برابر با $\frac{mg}{L} \cdot \frac{m^3}{hr}$ و سختی کل آب $5^{\circ}/0$ میباشد. قرار است به کمک

پروسه تبادل یونی سختی آب به $\frac{mg}{L}$ کاهش یابد. در صورتی که ظرفیت روزین مورد استفاده $2/82$ میلی اکی والان به ازای هر گرم روزین و میزان رطوبت روزین 45% باشد، دبی آب عبوری از سختی گیر، چند متر مکعب بر ساعت خواهد بود؟

۴ (۱)

۸ (۲)

۱۶ (۳)

۲۰ (۴)

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۲۰ علت استفاده از سلکتور در فرایندهای لجن فعال چیست؟
(۱) ایجاد توازن بین میکروارگانیسم‌های لخته‌ای و رشته‌ای
(۲) افزایش میکروارگانیسم لخته‌ای جهت کاهش بار آلی
(۳) کاهش مواد معلق
(۴) کاهش نسبت F/M
- ۲۱ میزان کدورت آب ورودی به فیلترهای یک تصفیه‌خانه آب، در حدود 3 NTU می‌باشد. سرعت فیلتراسیون برابر $\frac{L}{(m^2 s)}$ ۲ بوده و زمان کارکرد فیلتر برای رسیدن به افت فشار $2/1 \text{ m}$ ، دو روز می‌باشد. در صورتی که سرعت فیلتراسیون به $\frac{L}{(m^2 s)}$ ۳ و میزان کدورت آب به 6 NTU افزایش یابد، زمان کارکرد فیلتر برای رسیدن به افت فشار $2/1 \text{ m}$ ، چند ساعت است؟
(۱) ۸
(۲) ۱۶
(۳) ۲۴
(۴) ۳۶
- ۲۲ برای اندازه‌گیری کدورت، از کدام ابزار استفاده می‌شود؟
Analytical Balance (۲)
Immuno Assey (۱)
HPLC (۴)
Nephelometer (۳)
- ۲۳ در یک آزمایشگاه آب و فاضلاب، میزان دقت آنالیز کدام است و چگونه اندازه‌گیری می‌شود؟
(۱) نزدیک بودن غلظت‌های به دست آمده با غلظت واقعی - تکرار آنالیز نمونه
(۲) نزدیک بودن غلظت‌های به دست آمده به یکدیگر - تکرار آنالیز نمونه
(۳) نزدیک بودن غلظت‌های به دست آمده به یکدیگر - آنالیز یک نمونه شاهد
(۴) نزدیک بودن غلظت‌های به دست آمده با غلظت واقعی - آنالیز یک نمونه شاهد
- ۲۴ میزان نیاز به اکسیژن محلول در آب جهت تجزیه بیولوژیکی مواد آلی را چه می‌نامند؟
BOD (۴)
TDS (۳)
COD (۲)
TOC (۱)
- ۲۵ برای اندازه‌گیری بنزن (Benzene) در آب، از کدام دستگاه استفاده می‌شود؟
(۱) کروماتوگرافی گازی - مایع بر دیاب (FID)
(۲) جذب اتمی
(۳) یون کروماتوگراف با ردیاب فلورئسانس
(۴) فلورئسانس
- ۲۶ برای اندازه‌گیری آلاینده‌های آلی فرار در آب شرب از دستگاه کروماتوگراف گازی استفاده می‌شود. تعداد صفحات فرضی در کروماتوگرافی، چه چیزی را نشان می‌دهد؟
(۱) بالا بودن حد تشخیص (MDL) دستگاه کروماتوگرافی
(۲) توانایی ستون کروماتوگرافی در جداسازی اجزای نمونه
(۳) توانایی ستون جهت تعیین سرعت گاز حامل
(۴) قطبی بودن ستون برای جداسازی اجزای نمونه
- ۲۷ در یک تحقیق آزمایشگاهی برای حذف یک ترکیب آلی از پساب یک کارخانه صنایع شیمیایی، نسبت $\frac{x}{M}$ برابر با 62% حاصل شده است. در صورتی که غلظت ترکیب مورد نظر در فاضلاب مربوط 85 mg/L بوده و 75% کاهش مورد نظر باشد، میزان کربن فعل مورد نیاز برای تصفیه 320 مترمکعب فاضلاب در روز، چند کیلوگرم است؟
(۱) ۲۶/۷
(۲) ۳۲/۹
(۳) ۳۶/۵
(۴) ۳۸/۱

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۲۸- در یک تصفیه خانه فاضلاب شهری که از سیستم لجن فعال استفاده می‌کند، غلظت مواد معلق فرار مایع مخلوط (MLVSS) در حوض هوادهی برابر با $\frac{mg}{L} = \frac{F}{M} \cdot 25^\circ$ و نسبت غذا به میکروآگانیسم ($\frac{F}{M}$) برابر $11/11^\circ$ در روز می‌باشد. در صورتی که دبی ورودی به تصفیه خانه $\frac{m^3}{h} = 5/4$ و میزان غلظت اکسیژن بیوشیمیایی (BOD) فاضلاب ورودی نیز $\frac{mg}{L} = 31^\circ$ باشد، حجم حوض هوادهی، چند متر مکعب است؟
- (۱) ۱۳۶/۵
(۲) ۲۰۲/۲
(۳) ۱۶۲/۳
(۴) ۲۱۰
- ۲۹- یک مجتمع صنعتی واقع در نوار ساحلی، در هر ساعت ۳۵ متر مکعب فاضلاب تصفیه نشده خود را به دریا تخلیه می‌کند. آزمایش‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که میزان غلظت اکسیژن بیوشیمیایی در ۵ روز (BOD₅) فاضلاب مجتمع ۹۲۰ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد. در صورتی که سرانه اکسیژن خواهی بیوشیمیایی برابر با ۱۰۵ گرم در روز باشد، این مجتمع روزانه معادل چند نفر آلودگی را وارد دریا می‌کند؟
- (۱) ۱۲۱۰ ۰۰۰
(۲) ۲۴۴۴ ۰۰۰
(۳) ۷۳۶۰ ۰۰۰
(۴) ۹۲۲۰ ۰۰۰
- ۳۰- اگر قطر خط لوله فاضلاب رو ۳ برابر شود، سرعت جریان پر فاضلاب‌روها چند برابر می‌شود؟
- (۱) ۴/۲۱
(۲) ۲/۰۸
(۳) ۱/۶۳
(۴) ۰/۷۵
- ۳۱- به منظور تأمین اکسیژن مورد نیاز جهت فرآیند نیتریفیکاسیون در یک حوض هوادهی، از دستگاه هوادهی با قدرت ۳۳/۵ کیلووات و ضریب انتقال اکسیژن برابر با ۲/۲ کیلوگرم اکسیژن به هر کیلووات در ساعت استفاده می‌شود. با فرض اینکه برای فرآیند نیتریفیکاسیون نیاز به ۴/۵۷ گرم اکسیژن به ازای هر گرم نیتروژن آمونیاکی بوده و راندمان ۵۶٪ هواده فوق باشد، اکسیژن مورد نیاز برای نیتراته شدن چند کیلو گرم نیتروژن آمونیاکی روزانه، توسط دستگاه فوق الذکر تأمین می‌شود؟
- (۱) ۱۲۱/۲
(۲) ۱۵۵
(۳) ۲۱۶/۷۴
(۴) ۲۳۰/۵
- ۳۲- حداقل میزان جریان فاضلاب خانگی در یک شهرک مسکونی با جمعیت ۵۵۰ نفر و متوسط مصرف سرانه آب ۲۶۰ لیتر در هر روز، چند لیتر در ثانیه است؟
- (۱) ۱/۵
(۲) ۷/۲۶
(۳) ۶/۵
(۴) ۱۲/۱

۳۳- آنالیز یک آب زیر زمینی به صورت زیر می‌باشد. سختی موقت و دائم برحسب کربنات کلسیم ($\frac{\text{g}}{\text{mol}}$) ۱۰۰ کدام است؟

يون	غلوظت (mmol / lit) L	٢٥°-١٥° (١)
Ca^{++}	٢	٢٠٠-٢٠٠ (٢)
Mg^{++}	٢	١٠٠-٣٠٠ (٣)
Na^{+}	١	١٥٠-٢٥٠ (٤)
HCO_3^-	٥	
Cl^-	١	
SO_4^{2-}	١/٥	

- ۳۴ pH یک نمونه آب زیرزمینی $\frac{mg}{L}$ ۱۲۲ بی کربنات می باشد. قلیائیت کل نمونه بر حسب کربنات کلسیم، چند میلی گرم بر لیتر است؟

$$M(CaCO_3) = 100 \frac{g}{mol} \quad 100 \text{ (1)}$$

$$P_{K_A} = 9.3 \quad M(HCO_3^-) = 91 \frac{g}{mol}$$

$$P_{K\alpha} = 1 \circ / \text{r} \quad M(CO_2^-) = 6 \circ \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

^{۳۵}- برای جلوگیری از رسوب در سیفون معمکوس برای انتقال فاضلاب به تصفیه خانه، پارامترهای مؤثر، کدام است؟

١) سرعت $\frac{m}{s}$ ، کیفیت فاضلاب

٢) قطر لوله فاضلاب رو، مقدار نشتات، سرعت $\frac{m}{s}$

۳) قطر لوله، مقدار نشتات، کیفیت فاضلاب

۴) مقدار نشتات، سرعت $\frac{m}{s}$ ، درجه سلسیوس، کیفیت فاضلاب

۳۶- مرحله تشخیص، درست نیست، توقف تصفیه فاضلاب، کدام است؟

(۱) اف-ايش، اسد، حذف BOD، COD

۲) افراش pH، حذف COD

۲۳) گاز تولیدی، کاهش اسد

۴) گاز تولیدی، COD و روغن و خوده بکسان

۳۷- خودم اکسیداسیون میکنم در فاینڈ تصفیه غب هوایه کدام است؟

٤) سوپلیم میا، سا، H_2S ، متان، CO_2 ، H_2O

۲) سیفلی اسیدسا:

(٢) سيفيلم، H_2S ، فسفور، CO_2

(۲) سوپلیم اسیدسان، H_2S ، فسف، CO_2

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۳۸ با توجه به داده‌های زیر مقدار $\frac{F}{M}$ کدام است؟

$$Q = 60 \frac{m^3}{d}, V = 15m^3, MLVSS = 3500 \frac{mg}{L}, BOD = 250 \frac{mg}{L}$$

- ۱) $0/29 d$
- ۲) $0/5 d$
- ۳) $0/75 d$
- ۴) $0/85 d$

- ۳۹ در شبکه جمع‌آوری فاضلاب، ایجاد کدام عامل سبب خوردگی لوله می‌شود؟

- ۱) شرایط هوایی
- ۲) شرایط بی‌هوایی
- ۳) شرایط هوایی و بی‌هوایی
- ۴) شرایط اکتیون محلول

- ۴۰ عامل مؤثر در مورد راندمان صافی کند، کدام است؟

- ۱) عملکرد مکانیکی و تهنشینی
- ۲) عملکرد تهنشینی و مکانیکی
- ۳) عملکرد بیولوژیکی و تغییرات الکتروولیتی
- ۴) عملکرد الکتروولیتی

- ۴۱ در طراحی مقدماتی شبکه‌های جمع‌آوری سیالاب و روان آب‌های سطحی، کدام یک، در اولویت است؟

- ۱) جمعیت - سطح آب زیرزمینی - نشتاب زیرزمینی - آب‌های نفوذی
- ۲) روزهای بارانی - نشتاب زیرزمینی - ضریب روان آب سطحی
- ۳) شبکه زمینی - شکل زمین - ضریب روان آب سطحی - شدت بارندگی
- ۴) ضریب روان آب سطحی - شدت بارندگی - روزهای بارانی - آب‌های پذیرنده

- ۴۲ میزان حداکثر جریان فاضلاب برای شهرک مسکونی با جمعیت 15200 نفر، متوسط سرانه تولید فاضلاب 180 لیتر در روز، چند لیتر در ثانیه است؟

- ۱) $69/5$
- ۲) $85/22$
- ۳) $100/36$
- ۴) $140/17$

- ۴۳ یک کارخانه صنعتی، فاضلاب تولیدی خود با دبی 31560 مترمکعب در روز را به رودخانه‌ای تخلیه می‌کند و از این طریق روزانه 22250 کیلوگرم BOD وارد آب‌های پذیرنده می‌شود. غلظت BOD فاضلاب کارخانه

چند $\frac{mg}{L}$ است.

- ۱) 680
- ۲) 700
- ۳) 810
- ۴) 820

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۴۴- در یک تانک تهشیینی اولیه، دبی ورودی به تانک برابر $\frac{m^3}{d}$ ۶۵۰۰ می باشد. اگر بار سطحی (SOR) ورودی

به این واحد $\frac{m^3}{m^2 \cdot d}$ ۳۶ و زمان ماند تهشیینی ۱/۵ ساعت درنظر گرفته شود، عمق آب در این واحد

چندمتر است؟

(۱) ۱/۵۷

(۲) ۲/۲۵

(۳) ۳/۲

(۴) ۳/۶۵

۴۵- با توجه به یک پایلوت فرضی، و داده های زیر مقدار K کدام است؟

$$Kd = 0,02d$$

$$y = 0,50$$

$$\mu_{max} = 2,5d^{-1}$$

$$K_s = 22 \frac{mg}{L}$$

(۱) $1/7d^{-1}$

(۲) $4/2d^{-1}$

(۳) $5d^{-1}$

(۴) $12/8d^{-1}$

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۲

283F

مجموعه دروس تخصصی

[دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست](#)