

کد کنترل



300E

300

E

محل امضای:

نام:

نام خانوادگی:

صبح جمعه

۱۳۹۶/۱۲/۴

دفترچه شماره (۱)



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»

امام خمینی (ره)

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمترکز) - سال ۱۳۹۷

رشته مهندسی عمران - محیط زیست (کد ۲۳۱۶)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سوال | از شماره | تا شماره |
|------|--|------------|----------|----------|
| ۱ | مجموعه دروس تخصصی: مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها) - اصول مهندسی تصفیه آب و فاضلاب - مبانی انتقال، انتشار و مدل‌سازی آلینده‌ها | ۴۵ | ۱ | ۴۵ |

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق جای، تکیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی انتخاب حلقی و حرفی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برای معرفت رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

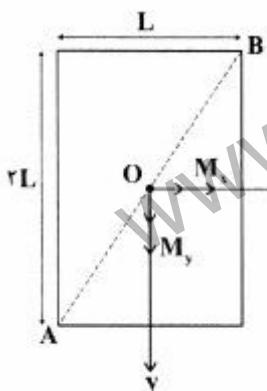
امضا:

-۱ چنانچه داخل لوله‌ای جدار نازک به شعاع R و به ضخامت $t = \frac{R}{16}$ و مدول ارتعاعی E . با مصالحی به مدول

ارتعاعی $\frac{E}{\lambda}$ پر شود، در اینصورت بار کمانش اویلر ستون لوله‌ای توپر چند برابر ستون مشابه لوله‌ای توانی خواهد بود؟

- (۱) ۱/۵
- (۲) ۱/۷۵
- (۳) ۲
- (۴) ۲/۲۵

-۲ مقطع مستطیلی یک تیر مطابق شکل تحت اثر همزمان لنگرهای خمی M_x و M_y قرار گرفته است. نسبت M_x / M_y چقدر باشد تا اینکه قطر AB محور خنثی شود؟



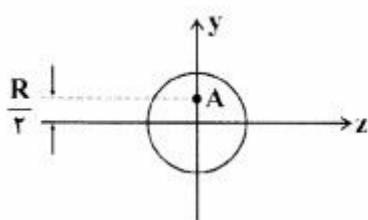
- (۱) $+\frac{1}{2}$
- (۲) $-\frac{1}{2}$
- (۳) $+2$
- (۴) -2

-۳ در اثر اعمال لنگر پیچشی T در مقطعی لوله‌ای جدار نازک، تنش برشی τ ایجاد شده است. چنانچه علاوه بر T لنگر خمی $M=T$ نیز به مقطع اعمال شود، تنش برشی حداقل مقطع، چند برابر خواهد شد؟

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

-۴ نیروهای P به دو مقطع انتهایی میله کوتاه مطابق شکل (در جهت محور x) در نقطه A از مقاطع وارد می‌شوند.

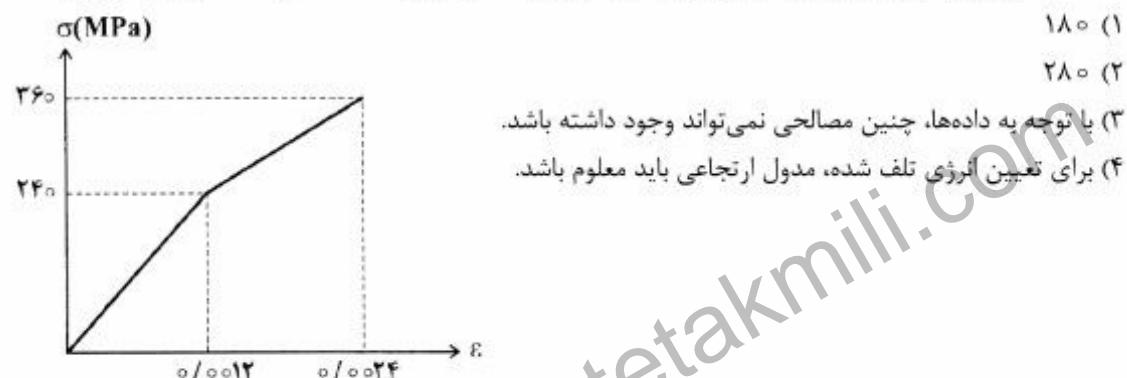
نسبت تنش حداکثر کششی به تنش حداکثر فشاری چقدر است؟



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

-۵ میله‌ای با جنس مصالحی که رفتار آن از منحنی مطابق شکل تعیین می‌کند، در آزمایش تحت بار محوری، تا کونش

$24^{\circ}/00^{\circ}$ به پیش می‌رود و در این کرنش، بار برداری می‌شود. مقدار انرژی تلف شده چند kJ برآورد می‌شود؟



- 180 (۱)
- 280 (۲)

(۳) با توجه به داده‌ها، چنین مصالحی نمی‌تواند وجود داشته باشد.

(۴) برای تعیین انرژی تلف شده، مدول ارتعاعی باید معلوم باشد.

-۶ یک تیر دو سرگیردار در فاصله یک سوم طول دهانه از تکیه‌گاه سمت حب، تحت اثر لنگر مت مرکز پیچشی T و در

فاصله یک سوم طول دهانه از تکیه‌گاه سمت راست نیز تحت اثر لنگر مت مرکز پیچشی T ولی در جهت خلاف لنگر

پیچشی قبلی قرار می‌گیرد. لنگرهای عکس العمل تکیه‌گاهی برابر کدام مقدار است؟

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

-۷ در یک جسم استوانه‌ای توخالی با مقطع به شعاع خارجی R_2 و شعاع داخلی R_1 ، چنانچه تمام ابعاد مقطع، دو

برابر شود، مقاومت پیچشی چند برابر می‌شود؟

- ۱) ۲
- ۴ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

-۸ مقطع مستطیلی یک تیر به ارتفاع h و عرض b از دو جنس مختلف تشکیل شده به طوری که یک چهارم فوقانی و تحتانی دارای مدول ارجاعی E_1 و یک دوم میانی دارای مدول ارجاعی E_2 می‌باشند. نسبت E_2 به E_1 چقدر باشد تا نصف لنگر خمی اعمالی به مقطع توسط جنس میانی تحمل شود؟

- (۱) ۳
- (۲) ۵
- (۳) ۷
- (۴) ۹

-۹ براساس اندازه‌گیری‌های انجام شده در نقطه‌ای از بدن خارجی یک جسم عاری از بار خارجی، کرنش‌های اصلی بر روی سطح بدن برابر 100×10^6 و 500×10^6 می‌باشند. کرنش عمود بر سطح بدن در نقطه فوق حدوداً چقدر می‌باشد؟ (مدول ارجاعی برابر 200 GPa و ضریب پواسون برابر 0.25 می‌باشد)

- (۱) -0.0005
- (۲) $+0.0003$
- (۳) -0.0004
- (۴) $+0.0002$

-۱۰ یک تیر دو سرگیردار به طول دهانه L . سطح مقطع ثابت A . مدول ارجاعی E و ضریب انبساط حرارتی α به طور غیربینوایخت با رابطه $\Delta T(x) = \Delta T_0 \left(\frac{x}{L} \right)^2$ حرارت داده می‌شود (مبداً مختصات در تکیه‌گاه گیردار سمت چپ قرار دارد و بنابراین $\Delta T(x=0) = \Delta T_0$). مقدار تنش قائم حداقل در میله چه ضریبی از $E\alpha\Delta T_0$ می‌باشد؟

- (۱) $\frac{1}{4}$
- (۲) $\frac{1}{3}$
- (۳) $\frac{1}{2}$
- (۴) $\frac{1}{1}$

-۱۱ در یک تیر دو سرگیردار با صلبیت خمی ثابت EI . نیروی متتمرکز قائم P در نقطه D به فاصله L_1 از A (تکیه‌گاه سمت چپ) و L_2 از B (تکیه‌گاه سمت راست) اعمال می‌شود. اگر قدرمطلق لنگر در A و B به ترتیب a و b باشند، قدرمطلق لنگر در D کدام است؟

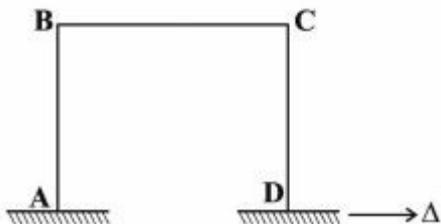
$$\frac{aL_1 + bL_2}{2L_1 L_2} \quad (1)$$

$$\frac{aL_2 + bL_1}{2L_1 L_2} \quad (2)$$

$$\frac{aL_1 + bL_2}{L_1 + L_2} \quad (3)$$

$$\frac{aL_2 + bL_1}{L_1 + L_2} \quad (4)$$

- ۱۲ در قاب مطابق شکل، ارتفاع هر دو ستون AB و DC برابر L و صلبیت خمی هر یک از دو ستون برابر EI و صلبیت خمی تیر برابر $2EI$ می‌باشند. لنگر M_{BC} در اثر تغییر مکان افقی Δ در تکیه‌گاه D چه



$$\text{ضریبی از } \frac{EI\Delta}{L^2} \text{ است؟}$$

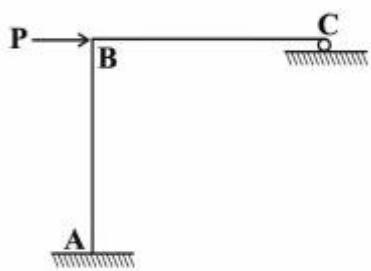
۳ (۱)

$\frac{3}{2}$ (۲)

۱ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۴)

- ۱۳ در سازه مطابق شکل، طول تیر BC و ارتفاع ستون AB برابر L و صلبیت خمی هر دو ثابت و برابر EI می‌باشد. چنانچه در تکیه‌گاه غلتکی C ، ضریب اصطکاک برابر f باشد، عکس العمل قائم تکیه‌گاه C از کدام رابطه حاصل می‌شود؟



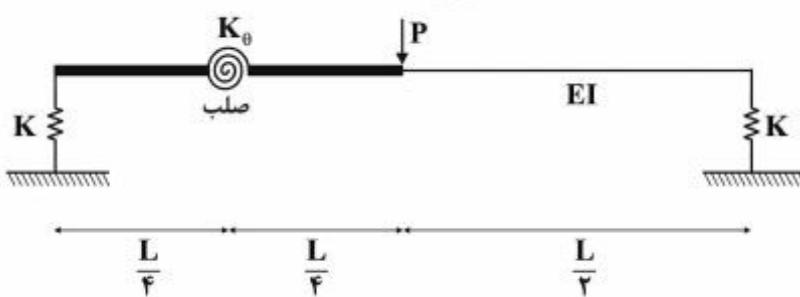
$$\frac{2P}{(f+\lambda)} \quad (1)$$

$$\frac{3P}{(3f+\lambda)} \quad (2)$$

$$\frac{P(3+2f)}{(f+3f)} \quad (3)$$

$$\frac{P(3+2f)}{(f+6f+f^2)} \quad (4)$$

- ۱۴ در تیر مطابق شکل، صلبیت خمی در نیمه راست برابر EI بوده و نیمه چهار آن از دو قسمت صلب که با فنر دورانی با سختی $K_0 = \frac{EI}{2L}$ به هم متصل هستند، تشکیل شده است. تکیه‌گاه‌ها نیز فنری و با سختی قائم می‌باشند. تغییر مکان قائم وسط دهانه چه ضریبی از $\frac{PL^3}{EI}$ است؟



$$\frac{1}{96} \quad (2)$$

$$\frac{29}{96} \quad (4)$$

$$\frac{1}{24} \quad (1)$$

$$\frac{7}{24} \quad (3)$$

- ۱۵- چنانچه وسیله نقلیه‌ای با چرخ‌های مطابق شکل از روی تیر ABC عبور کند، قدرمطلق حداکثر لنگر خمشی در

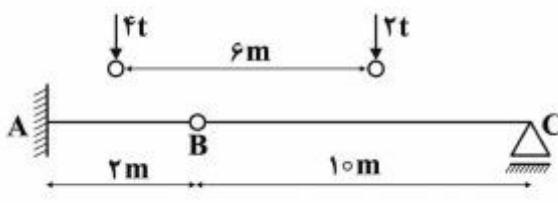
تیر چند تن - متر برآورد می‌شود؟

۹/۶ (۱)

۱۰ (۲)

۱۰/۲ (۳)

۱۰/۵ (۴)



- ۱۶- چنانچه تیر دو سرگیردار AB به طول دهانه L، تحت اثر نیروی متغیر قائم F در وسط دهانه قرار گیرد، نسبت لنگر وسط دهانه به لنگر در مقطعی به فاصله یک سوم از تکیه‌گاه، کدام است؟

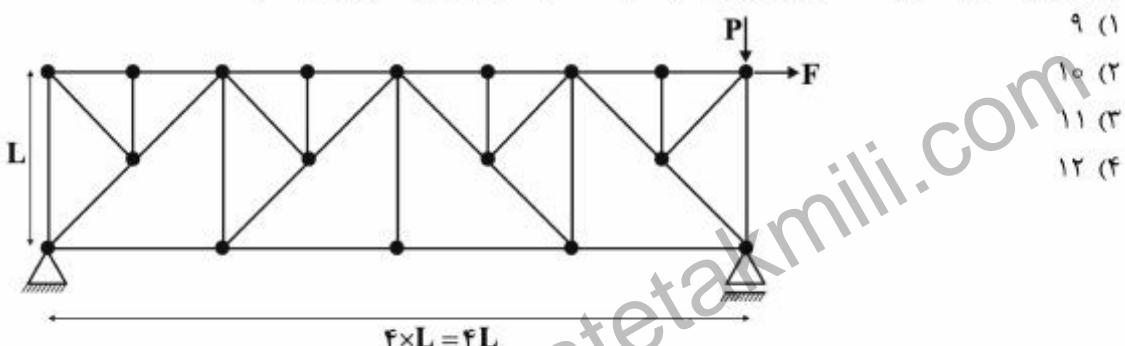
۳ (۴)

$\frac{8}{3}$ (۳)

۲/۵ (۲)

$\frac{7}{3}$ (۱)

- ۱۷- در خربای مطابق شکل تحت اثر دو نیروی F و P، چند عضو صفر نیرویی ممکن وجود دارد؟



- ۱۸- در قاب بسته مطابق شکل، قدرمطلق لنگر، در نقاط A و D کدام است؟



$$M_D = 0 \text{ و } M_A = \frac{qL^2}{2} \quad (1)$$

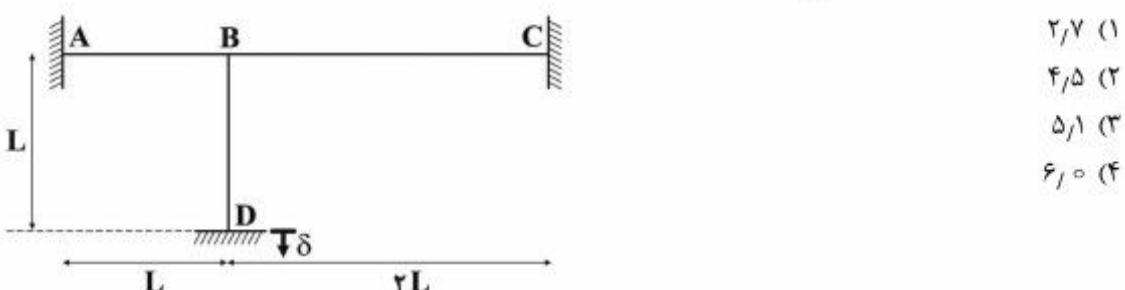
$$M_D = \frac{qL^2}{2} \text{ و } M_A = 0 \quad (2)$$

$$M_D = \frac{qL^2}{2} \text{ و } M_A = \frac{qL^2}{2} \quad (3)$$

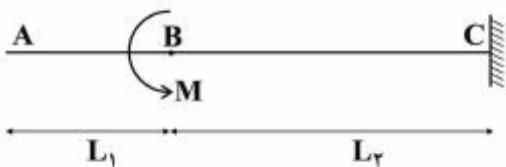
$$M_D = 0 \text{ و } M_A = 0 \quad (4)$$

- ۱۹- در قاب مطابق شکل که صلبیت خمشی همه اعضا برابر EI و ثابت می‌باشد، در اثر نشست قائم تکیه‌گاه D برابر δ ، لنگر

در تکیه‌گاه A چه ضریبی از $\frac{EI\delta}{L^2}$ است؟ (از تغییر شکل‌های محوری و برشی صرف نظر می‌شود)



- ۲۰ در تیر مطابق شکل که صلبیت خمی ثابت و برابر EI می‌باشد، تحت اثر لنگر مت مرکز در B، مقدار جایه‌جایی در Aز کدام رابطه به دست می‌آید؟



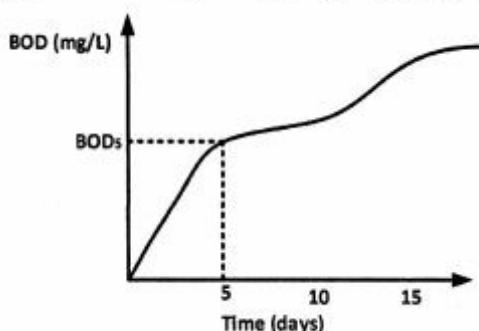
$$\frac{M(L_1^2 + 2L_1L_2)}{2EI} \quad (1)$$

$$\frac{M(L_1^2 + 2L_1L_2)}{4EI} \quad (2)$$

$$\frac{M(L_1 + L_2)^2}{2EI} \quad (3)$$

$$\frac{M(L_1 + L_2)^2}{4EI} \quad (4)$$

- ۲۱ در آزمایش اندازه‌گیری BOD یک نمونه بعد از حدود ۱۵ روز، نموداری به صورت زیر حاصل شده است. دلیل افزایش مجدد BOD بعد از روز دهم کدام است؟



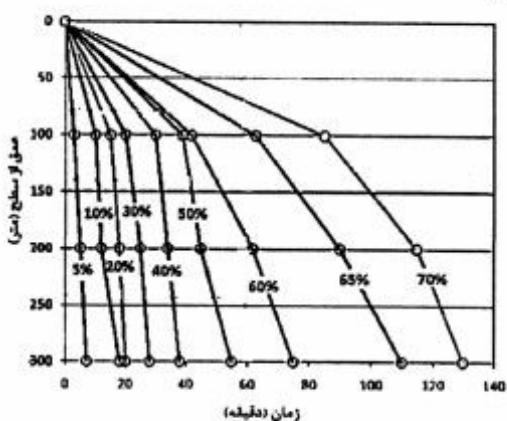
(۱) شروع فرایند نیتریفیکاسیون

(۲) شروع فعالیت باکتری‌های بی‌هوایی

(۳) خطای اندازه‌گیری ناشی از ورود اکسیژن به نمونه اندازه‌گیری

(۴) تطابق میکرووارگانیسم‌ها با مواد سمی موجود و فراهم شدن امکان تجزیه آن‌ها

- ۲۲ نتایج آزمایش تهنشینی نوع دوم و خطوط هم‌درصد تهنشینی در شکل زیر ارائه شده است. در صورتی که عمق تانک تهنشینی برای جریان با مشخصات نمونه مورد آزمایش ۳ متر باشد، درصد حذف در زمان ماند 60° دقیقه حدوداً چقدر نسبت به زمان ماند 80° دقیقه تغییر خواهد کرد؟



(۱) -2%

(۲) -5%

(۳) -10%

(۴) -15%

- ۲۳- در صورتی که واکنش مصرف گلوكز و تولید جرم سلولی جدید توسط میکروارگانیسم‌ها و همچنین اکسیداسیون گلوكز و جرم سلولی برای فاضلابی به صورت زیر باشد، ضریب Y (بر حسب COD) چه مقدار است؟
- $$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$
- $$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$
- $$C_6H_7NO_2 + 5O_2 \rightarrow 5CO_2 + NH_3 + 2H_2O$$

۰/۴۴ (۴) ۰/۵۰ (۳) ۰/۵۶ (۲) ۰/۶۰ (۱)

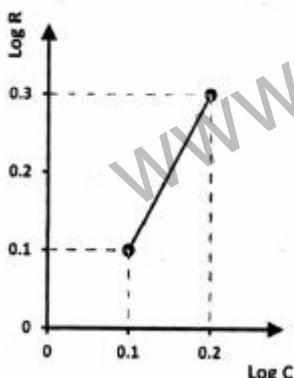
- ۲۴- با توجه به روابط ارائه شده زیر برای تولید جرم سلولی از مصرف گلوكز و اکسیداسیون گلوكز و جرم سلولی، اگر نمونه‌ای محتوی ۱۰۰ میلی‌گرم گلوكز در لیتر باشد، BOD نهایی آن چند میلی‌گرم در لیتر است؟
- $$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$
- $$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$
- $$C_6H_7NO_2 + 5O_2 \rightarrow 5CO_2 + NH_3 + 2H_2O$$

۱۴۰ (۴) ۱۰۷ (۳) ۱/۴ (۲) ۱/۰۷ (۱)

- ۲۵- جریان فاضلابی با BOD ۲۲۰ میلی‌گرم در لیتر در تصفیه‌خانه‌ای به روش لجن فعال تصفیه می‌شود. اگر ۲۵٪ از BOD در تهذیب اولیه حذف شود میزان MLVSS مورد نیاز در راکتور هوادهی برای حفظ نسبت F/M به میزان ۶٪ چند کیلوگرم است؟ (نرخ فاضلاب ورودی را برابر با ۵ میلیون لیتر در روز در نظر بگیرید)

۴۹/۵ (۴) ۱۳۷/۵ (۳) ۱۸۳/۳ (۲) ۲۷۵/۳ (۱)

- ۲۶- اگر نمودار تغییرات نرخ واکنش حذف آلاینده‌ای به غلظت آن به صورت زیر باشد، آنگاه واکنش از چه درجه‌ای است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳) با توجه به شرایط صفر است.

۴) نیاز به اطلاعات غلظت است.

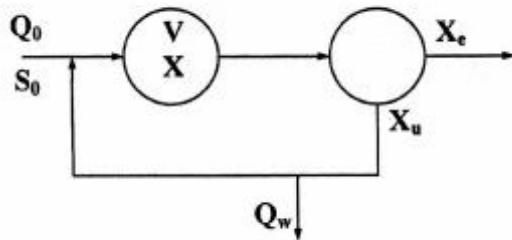
- ۲۷- فرض کنید نرخ واکنش حذف آلاینده‌ای (R_c) در یک راکتور با جریان ناپیوسته از رابطه $R_c = -\frac{K_c C}{K_m + C}$ پیروی کند. اگر $K_m = ۹۵ \text{ mg/L}$, $K = ۲۰ \text{ mg/L} \cdot \text{min}$ و غلظت آلاینده ورودی (C) ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر باشد، حداقل زمان ماند برای حذف ۶۳٪ آلاینده چند دقیقه است؟ (در صورت لزوم عدد ۶ را برابر با ۲/۷ در نظر بگیرید)

۶ (۴) ۱۱ (۳) ۱۷ (۲) ۲۰ (۱)

- ۲۸- زمان ماند سیستم زیر با فرض ناچیز بودن مواد جامد معلق در جریان خروجی تعیین شده است. اگر غلظت جامدات معلق خروجی (X_e) تا 30 میلی‌گرم در لیتر افزایش یابد، زمان ماند سیستم چه تغییری می‌کند؟

$$V = 1600 \text{ m}^3, X_u = 1000 \text{ mg/L}, X = 3000 \text{ mg/L},$$

$$Q_o = 10 \text{ MLD}, BOD_{in}(S_o) = 150 \text{ mg/L}, Q_W = 5 \text{ MLD}$$



- (۱) ثابت می‌ماند.
- (۲) ۱/۴ ساعت کاهش می‌یابد.
- (۳) ۲/۱ ساعت افزایش می‌یابد.
- (۴) نیاز به تعیین غلظت BOD در جریان خروجی است.

- ۲۹- یک نمونه 100 میلی‌لیتری از آب که دارای pH برابر با 9 است، برای تیتر شدن تا $pH 8/3$ نیاز به 8 میلی‌لیتر اسید سولفوریک 20% نرمال دارد. اگر با افزودن 10 میلی‌لیتر دیگر از اسید سولفوریک 20% نرمال، میزان pH تا $5/5$ کاهش یابد، غلظت انواع قلیانیت بر حسب CaCO_3 به ترتیب چند میلی‌گرم بر لیتر $(\frac{\text{mg}}{\text{L}})$ است؟

$$(1) \text{ HCO}_3^- : 190, \text{ CO}_3^{2-} : 79/5, \text{ OH} : 0/5$$

$$(2) \text{ HCO}_3^- : 24/5, \text{ CO}_3^{2-} : 159, \text{ OH} : 0/5$$

$$(3) \text{ CO}_3^{2-} : 79/5, \text{ OH} : 0/5, \text{ HCO}_3^- : 159$$

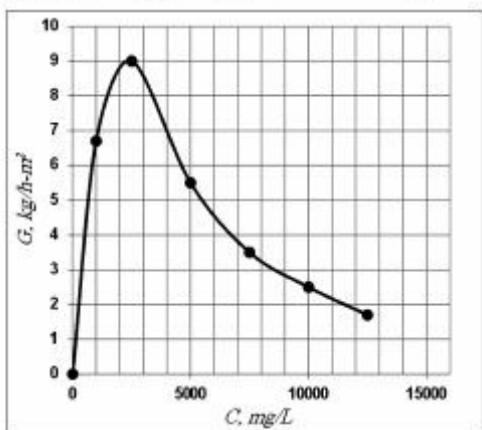
$$(4) \text{ CO}_3^{2-} : 159, \text{ OH} : 0/5, \text{ HCO}_3^- : 20/5$$

- ۳۰- مشخصات نمونه آبی مطابق با دیاگرام زیر است. اگر این نمونه پس از هوادهی وارد مرحله سختی‌گیری شود، آیا تغییری در میزان مواد شیمیایی مورد نیاز برای سختی‌گیری به روش لایم-سودا نسبت به وضعیت قبل از هوادهی ایجاد خواهد شد؟

| mequiv/L | 1.0 | 5.0 | 8.0 |
|-------------------|------------------|---------------|-----|
| CO_2^0 | Ca^{2+} | Na^+ | |
| mequiv/L | 3.5 | | 8.0 |

- (۱) خیر، چون میزان سختی در اثر هوادهی تغییر نمی‌کند.
- (۲) خیر، چون هوادهی اثری بر ترکیب شیمیایی نمونه فوق ندارد.
- (۳) بله، به دلیل حذف CO_3^{2-} میزان مصرف مواد شیمیایی کاهش می‌یابد.
- (۴) بله، به دلیل تغییر نوع ترکیبات سختی‌زا میزان مصرف مواد شیمیایی افزایش می‌یابد.

۳۱- نمودار تغییرات شارش جامدات در برابر غلظت آن‌ها براساس نتایج آزمایش ستون تهشیینی با لجن فعال مطابق شکل زیر به دست آمده است. اگر دبی ورودی سیستم تهشیینی ثانویه برابر با $18^\circ \text{ لیتر در ثانیه}$, MLSS راکتور هوادهی برابر با $2500 \text{ میلی‌گرم در لیتر}$ و قطر زلال‌ساز دایره‌ای 18 متر باشد، غلظت لجن برگشتی چند میلی‌گرم در لیتر است؟



- (۱) 16000
- (۲) 13000
- (۳) 10000
- (۴) 4000

۳۲- برای حذف CO_2 موجود در آب ورودی به تصفیه‌خانه آب، از روش هوادهی استفاده می‌شود. اگر در محل تصفیه‌خانه فشار هوا 95° اتمسفر و دما 10° C باشد، حداقل غلظت قابل حصول CO_2 در آب به این ترتیب چند میلی‌گرم در لیتر است؟ (ضریب هنری را برابر با جزء مولی $4 \times 10^{-4} \text{ atm} / \text{M}^\circ \text{ C}$ درصد CO_2 هوا را 30% در نظر بگیرید)

- (۱) 0.04
- (۲) 0.02
- (۳) 0.05
- (۴) 0.22

۳۳- یک راکتور شیمیایی اختلاط کامل دارای غلظت اولیه $15 \text{ میلی‌گرم در لیتر}$ از ماده X با جریان خروجی $38^\circ \text{ لیتر در دقیقه}$ است. واکنش راکتور از درجه یک با نرخ $4^\circ \text{ میلی‌گرم در ساعت}$ و غلظت جریان خروجی $20 \text{ میلی‌گرم در لیتر}$ است. اگر این راکتور با سه راکتور اختلاط کامل سری مشابه که مجموع حجم آنها با راکتور اول برابر است، جایگزین شود، درصد حذف چه تغییری می‌کند؟

- (۱) 10% افزایش پیدا می‌کند.
- (۲) 5% افزایش پیدا می‌کند.
- (۳) 10% کاهش پیدا می‌کند.
- (۴) تغییری نمی‌کند.

۳۴- استخری به حجم V دچار آلودگی با غلظت C شده است. اگر به طور پیوسته دبی آب سالم از یک گوشه استخر به اندازه Q وارد شود و همین اندازه از گوشه دیگر خارج شود پس از چه مدتی غلظت آلودگی در استخر به یکدهم مقدار اولیه می‌رسد؟ (استخر را اختلاط کامل فرض کنید)

$$\frac{V}{Q} \quad (1)$$

$$\frac{V}{Q} \quad (2)$$

$$-\frac{V}{Q} \ln(\frac{C}{C_0}) \quad (3)$$

- (۴) اطلاعات ناقص است باید طول استخر داده شود.

- ۳۵ در یک نقطه از رودخانه‌ای با جریان ماندگار با دبی Q و سطح مقطع ثابت A از مزرعه‌ای مواد شیمیایی با غلظت متغیر در زمان با رابطه $C = C_0 e^{(-kt)}$ وارد می‌شود (k ثابت و t زمان و C_0 غلظت لحظه اول). اگر فرض کنیم انتقال آلدگی صرفاً توسط پدیده انتقال (advection) صورت می‌گیرد و رودخانه کاملاً یکبعدی است، از چه زمانی به بعد در نقطه‌ای در فاصله L از محل تخلیه آلدگی، غلظت در رودخانه کمتر از \bar{C} خواهد شد؟

$$\frac{1}{k} \ln\left(\frac{C}{\bar{C}}\right) \quad (1)$$

$$\frac{1}{k} \ln\left(\frac{\bar{C}}{C_0}\right) \quad (2)$$

$$\frac{Q}{AL} + \frac{1}{k} \ln\left(\frac{\bar{C}}{C_0}\right) \quad (3)$$

$$\frac{Q}{AL} - \frac{1}{k} \ln\left(\frac{\bar{C}}{C_0}\right) \quad (4)$$

- ۳۶ کدام رابطه گسسته شده می‌تواند مربوط به معادله انتقال خالص یکبعدی (advection) باشد؟

$$\frac{\partial c}{\partial t} + u \frac{\partial c}{\partial x} = 0 \quad E = \frac{u \Delta t}{\Delta x}$$

$$C_j^{n+1} = C_j^n + E(C_{j-1}^n - C_j^n) \quad (1)$$

$$C_j^{n+1} = C_j^n + \frac{E}{\gamma} (C_{j-1}^n - C_{j+1}^n) \quad (2)$$

$$C_j^{n+1} = C_j^n + \frac{E}{2} (C_{j-1}^n - 2C_j^n + C_{j+1}^n) - \frac{E}{2} (C_{j+1}^n - C_{j-1}^n) \quad (3)$$

۴) هر سه رابطه گسسته بوده و می‌توانند مربوط به معادله موردنظر باشند.

- ۳۷ دو خروجی از سدی در حال کار است، اولی دبی 150 مترمکعب بر ثانیه را با هدایت الکتریکی (EC) 1200 میکروموس بر سانتی‌مترمربع و دیگری با دبی 40 مترمکعب بر ثانیه را با هدایت الکتریکی 120000 میکروموس بر سانتی‌مترمربع رها می‌کند. دبی و EC (میکروموس بر سانتی‌مترمربع) در پایین‌دست رودخانه قدر است؟

(۱) دبی 190 مترمکعب بر ثانیه، EC را نمی‌توان دقیقاً گفت

(۲) دبی 190 مترمکعب بر ثانیه، EC برابر 26210

(۳) دبی 150 مترمکعب بر ثانیه، EC برابر 60600

(۴) دبی 150 مترمکعب بر ثانیه، EC برابر 26210

- ۳۸ در وسط یک تونل طولانی که جریان هوایی در آن نیست یک کپسول صنعتی به طور ناگهانی منفجر شده و 200 گرم گاز مسموم ایجاد می‌کند. اگر پس از $t = \frac{25}{2\pi}$ ثانیه غلظت آن آلدگی در محل انفجار به 100 میلی‌گرم بر

مترمکعب برسد، ضریب پخش چند متر مربع بر ثانیه $\left(\frac{m^2}{s}\right)$ است؟ سطح مقطع تونل 80 مترمربع بوده و تونل

یکبعدی فرض می‌گردد.

(۱) 25

(۲)

(۳) 25

(۴) 10

- ۳۹- کدام مورد می‌تواند گسسته شده مقدار $\frac{\partial c}{\partial x}$ باشد؟

$$(C_{j-2} - 6C_{j-1} + 3C_j - 2C_{j+1}) / (6\Delta x) \quad (1)$$

$$(C_{j-2} - 6C_{j-1} + 3C_j + 2C_{j+1}) / (6\Delta x) \quad (2)$$

$$(C_{j+1} + C_j - C_{j-1}) / (2\Delta x) \quad (3)$$

$$(C_{j+1} - C_{j-2}) / (2\Delta x) \quad (4)$$

- ۴۰- تزریق مداوم یک آلودگی با دبی جرمی \dot{M} در یک فضای دو بعدی به عمق d که سرعت جریانی برابر V دارد (در

جهت x) منجر به توزیع غلظت از رابطه $C = \frac{\dot{M}}{V \cdot d \sqrt{4\pi D \frac{x}{V}}} e^{\frac{-y^2}{4Dx}}$ می‌شود (ضریب پخش است). حال اگر در

یک ساحل آرام (بدون سرعت) با عمق d یک قایق در فاصله L از ساحل با سرعت V موازی ساحل حرکت کرده و دبی جرمی \dot{M} از آلودگی را به طور مداوم رها کند، معادله تغییرات غلظت نسبت به زمان در نقطه‌ای که در راستای محل قایق هنگام شروع حرکت دارد کدام است؟ (سرعت جریان صفر است)

$$C = \frac{\dot{M}}{vd \sqrt{4\pi D \frac{V}{X}}} e^{-\frac{L^2}{4\pi D \frac{V}{X}}} \quad (2)$$

$$C = \frac{2\dot{M}}{vd \sqrt{4\pi D t}} e^{-\frac{L^2}{4\pi D t}} \quad (1)$$

$$C = \frac{\dot{M}}{vd \sqrt{4\pi D \frac{X}{V}}} e^{-\frac{L^2}{4\pi D \frac{X}{V}}} \quad (f)$$

$$C = \frac{\dot{M}}{vd \sqrt{4\pi D t}} e^{-\frac{L^2}{4\pi D t}} \quad (3)$$

- ۴۱- در نقطه‌ای خارج از شهر و به فاصله L از آن زباله سوزانده شده و دبی جرمی گاز نامطلوبی به اندازه \dot{M} تولید می‌شود. در شرایطی که باد دقیقاً درجهت شهر با سرعت V می‌وزد، چه غلظتی از آن آلودگی را در شهر انتظار داریم؟ (ضریب پخش در جهت عمود بر امتداد سرعت D و در آن امتداد ناچیز فرض شود، اختلاف ارتفاعی هم مطرح نیست)

$$\frac{\dot{M}}{4\pi DL} \quad (1)$$

$$\frac{2\dot{M}}{4\pi DL} \quad (2)$$

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

$$\frac{\dot{M}}{4\pi DV} \quad (4)$$

- ۴۲- اکثر تئوری‌های مهم در مباحث مرتبط با مبانی انتقال، انتشار و مدل‌سازی آلاینده‌ها، در حقیقت یک بازنگری ساده از کدام قوانین پایه در محیط زیست است؟
- (۱) پاکیزگی
(۲) پایستگی
(۳) پخشیدگی
(۴) زدودگی
- ۴۳- براساس مبانی پدیده‌های انتقال و انتشار آلاینده‌ها در محیط زیست، کدامیک بدون نیاز به جریان و حرکت توده‌ای ذرات از نقطه‌ای به نقطه دیگر، انجام می‌گیرد؟
- (۱) فقط انتشار
(۲) فقط انتقال
(۳) هم انتشار و هم انتقال
(۴) نه انتشار و نه انتقال
- ۴۴- رایج‌ترین روش جهت برآورد ضریب انتشار آلاینده‌ها در مایعات، استفاده از کدام فرمول و رابطه است؟
- (۱) استوکس - انیشتین
(۲) چمن - انسکوگ
(۳) ماکسول - اشمیت
- ۴۵- در چارچوب مدل‌سازی عددی پدیده انتقال آلاینده در محیط زیست و برای بررسی اثر متقابل بین محیط تحت بررسی و محیط بیرونی، شرط نوع اول مرزی دیریکله، بیانگر کدام مورد است؟
- (۱) تفاوت بین مقدار غلظت دو طرف مرز در شرایط پایدار است.
(۲) ساده‌سازی مسئله میدانی ثابت به مدل‌سازی عددی است.
(۳) گرادیان غلظت آلاینده را عمود به مقطع مرز، پخش می‌کند.
(۴) مقدار غلظت در طول مقطع جریان، مرز سیستم را تعیین می‌کند.

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com