saednews.com

کد کنترل

699

A

699A

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

صبح جمعه
۹۷/۱۲/۳
دفترچهٔ شمارهٔ (۱)

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

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۸

رشتهٔ مهندسی عمران ـ محیط‌زیست ـ کد (۲۳۱۶)

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: مکانیک جامدات (مقاومت مصالح ـ تحلیل سازه‌ها) ـ اصول مهندسی تصفیه آب و فاضلاب ـ مبانی انتقال، انتشار و مدل‌سازی آلاینده‌ها	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

saednews.com

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

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... در جلسهٔ این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- در یک تیر بر روی بستر ارتجاعی به طول ۶m و مقطع مستطیل به عمق (ارتفاع) برابر ۱۲cm و عرض ۴cm تحت اثر بار گسترده یکنواخت به شدت q، اگر عکس‌العمل بستر به‌صورت خطی از صفر در کناره‌ها تا حداکثر در وسط تیر، تغییر کند و حداکثر تنش خمشی مجاز برابر ۱۲۰ MPa باشد، حداکثر مقدار مجاز q چند kN/m برآورد می‌شود؟

۱) ۲/۵۶
۲) ۳/۸۴
۳) ۵/۱۲
۴) ۷/۶۸

۲- در یک مقطع جدار نازک حلقوی به شعاع متوسط R، ضخامت t تحت یک نیروی متمرکز قائم P اعمالی به موازات قطر عمودی در محل شعاع متوسط در تراز قطر افقی (سمت چپ یا راست)، تنش برشی حداکثر برحسب ضریب $\frac{P}{\pi Rt}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) ۱
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) ۲

۳- ورقی به شکل مربع از چهار طرف توسط چهار جداره صلب و ثابت نگهداری شده است. اگر دمای ورق به اندازه ۵۰ درجه سلسیوس افزایش یابد، مقدار تنش ایجاد شده نرمال در صفحه چند مگاپاسکال خواهد بود؟ مدول ارتجاعی ورق ۲۰۰GPa، ضریب پواسون آن برابر ۰/۲۵ و ضریب انبساط حرارتی آن برابر $۹\times۱۰^{-۶}/^{\circ}C$ می‌باشند. ضخامت ورق درحدی است که کمانش نکند و تنش عمود بر صفحه صفر است؟

۱) ۶۰
۲) ۹۰
۳) ۱۲۰
۴) ۱۸۰

saednews.com

۴- یک میله به طول L، سطح مقطع A و وزن مخصوص γ از یک تکیه‌گاه گیردار به‌طور قائم آویزان است. اگر رابطه تنش ـ کرنش میله به‌صورت $\sigma = B\sqrt{\varepsilon}$ (B ضریب ثابت) باشد، اضافه طول انتهای آزاد میله تحت اثر وزن آن چه ضریبی از $\frac{\gamma^2 L^3}{B^2}$ است؟

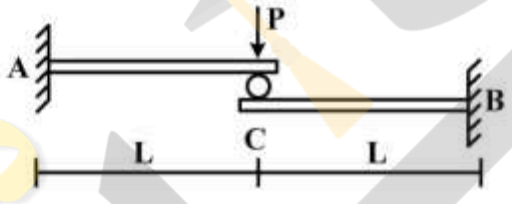
۱) $\frac{1}{2}$

۲) $\frac{1}{3}$

۳) $\frac{A}{2}$

۴) $\frac{A}{3}$

۵- تیر ترکیبی ABC مطابق شکل زیر در محل غلتک (تماس بدون اصطکاک) تحت اثر نیروی P قرار دارد. اگر سختی خمشی برابر EI در طول دو قطعه ثابت باشد، واکنش‌های تکیه‌گاهی به‌ترتیب از راست به چپ برای M_A، M_B، A_y و B_y کدام‌اند؟



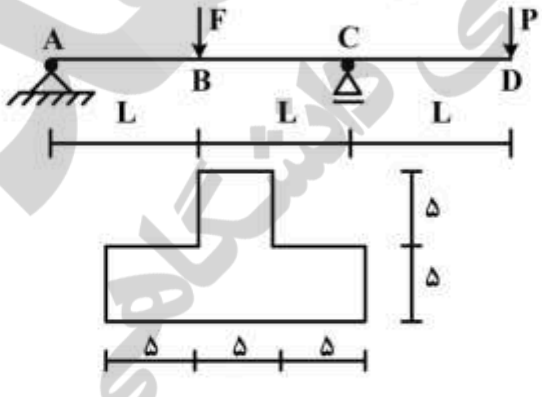
۱) $\frac{P}{2}, \frac{P}{2}, \frac{PL}{2}, \frac{PL}{2}$

۲) $\frac{P}{2}, \frac{P}{2}, PL, PL$

۳) $P, P, \frac{PL}{2}, \frac{PL}{2}$

۴) P, P, PL, PL

۶- تیر $ABCD$ با مقطع مطابق شکل زیر (ابعاد به cm) تحت اثر دو نیروی متمرکز F و P قرار دارد. اگر $L = 3m$ باشد، حداکثر تنش فشاری مقطع در نقاط B و C به ازای چه نسبتی از $\frac{F}{P}$ برابر خواهند بود؟



۱) $\frac{11}{5}$

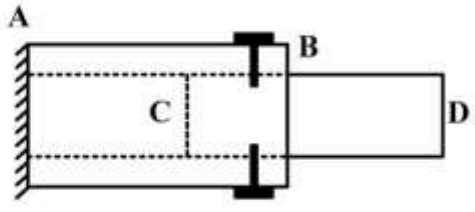
۲) $\frac{7}{3}$

۳) $\frac{5}{11}$

۴) $\frac{3}{7}$

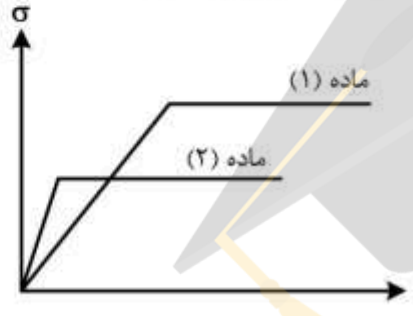
saednews.com

۷- یک میله چوبی CD به قطر ۲۰cm در لوله فلزی AB به قطر سوراخ ۲۰cm قرار گرفته و دور تا دور محل اتصال از پیچ‌هایی به قطر ۱۰mm و تنش برشی مجاز ۱۶۰MPa استفاده شده است. اگر پس از اعمال لنگر پیچشی T در انتهای آزاد D، حداکثر تنش برشی در عضو چوبی برابر ۸MPa باشد، تعداد پیچ لازم در محل اتصال کدام است؟



۱) ۱۶
۲) ۱۰
۳) ۸
۴) ۵

۸- دیاگرام تنش ـ کرنش دو ماده در شکل زیر آورده شده است. کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

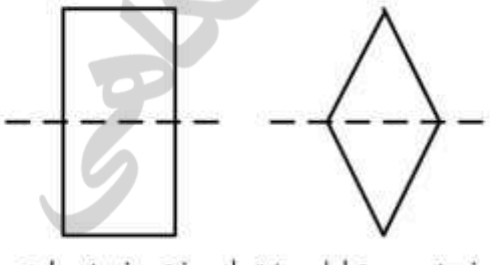


۱) سختی ماده (۱) بیشتر از سختی ماده (۲) و مقاومت ماده (۱) بیشتر از مقاومت ماده (۲) است.
۲) سختی ماده (۱) بیشتر از سختی ماده (۲) و مقاومت ماده (۱) کمتر از مقاومت ماده (۲) است.
۳) سختی ماده (۱) کمتر از سختی ماده (۲) و مقاومت ماده (۱) کمتر از مقاومت ماده (۲) است.
۴) سختی ماده (۱) کمتر از سختی ماده (۲) و مقاومت ماده (۱) بیشتر از مقاومت ماده (۲) است.

۹- بارهای خود کرنشی نظیر نشست تکیه‌گاهی، نقص عضو و اثرات درجه حرارت در کدام نوع سازه‌ها، روی توزیع نیروهای داخلی اثر می‌گذارند؟

۱) معین استاتیکی
۲) نامعین استاتیکی
۳) معین و نامعین استاتیکی
۴) بدون اثر در نیروهای داخلی

۱۰- دو مقطع مستطیل و لوزی دارای مساحت و جنس یکسان هستند. کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟



۱) سختی برشی لوزی بیشتر از سختی برشی مستطیل و سختی خمشی مستطیل بیشتر از سختی خمشی لوزی
۲) سختی برشی لوزی بیشتر از سختی برشی مستطیل و سختی محوری مستطیل برابر سختی محوری لوزی
۳) سختی خمشی لوزی کمتر از سختی خمشی مستطیل و سختی محوری مستطیل برابر سختی محوری لوزی
۴) سختی خمشی لوزی کمتر از سختی خمشی مستطیل و سختی برشی مستطیل بیشتر از سختی برشی لوزی

saednews.com

۱۱- تیر AB به طول L و سختی خمشی EI مطابق شکل زیر تحت اثر لنگر متمرکز M قرار دارد. به ازای چه مقادیری از α در سختی فنر $(K = \frac{EI}{\alpha L^3})$، تیر در طول خود، دارای نقطه عطف است؟

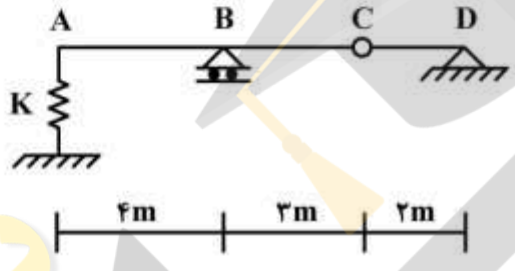
۱) $\alpha < \frac{1}{3}$

۲) $\alpha < \frac{1}{6}$

۳) $\alpha > \frac{1}{3}$

۴) $\alpha > \frac{1}{6}$

۱۲- از روی تیر ABCD، باری به شدت $\frac{8}{3}$kN/m و به طول ۵m می‌گذرد. حداکثر تغییر مکان قائم تکیه‌گاه ارتجاعی در A با سختی $K = 5$ kN/cm، چند سانتی‌متر برآورد می‌شود؟



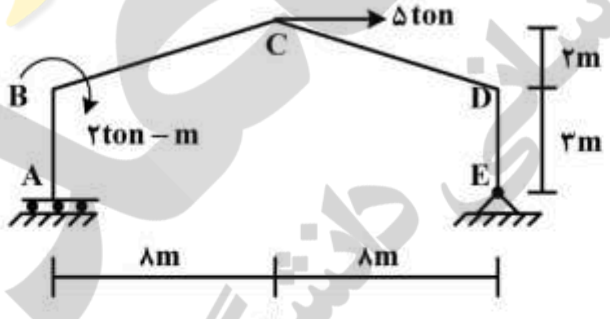
۱) $\frac{1}{2}$

۲) $\frac{15}{16}$

۳) ۱

۴) $\frac{16}{15}$

۱۳- در قاب شیبدار ABCDE مطابق شکل زیر، لنگر M_{DC} چند تن ـ متر تخمین زده می‌شود؟ (سختی خمشی همه اعضا برابر EI است.)



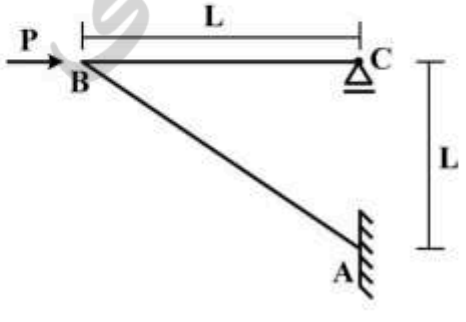
۱) ۱۰

۲) ۱۵

۳) ۲۰

۴) ۲۵

۱۴- در سازه مطابق شکل زیر تحت اثر نیروی افقی P در B، اگر تغییر مکان افقی C برابر $\delta = ۰/۴\frac{PL^3}{EI}$ باشد، تغییر مکان قائم B و لنگر AB به ترتیب کدام است؟ (سختی خمشی هر دو عضو برابر EI است)



۱) PL, δ

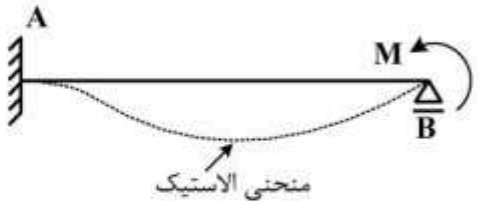
۲) $\sqrt{2}PL, \delta$

۳) $PL, \sqrt{2}\delta$

۴) $\sqrt{2}PL, \sqrt{2}\delta$

saednews.com

۱۵- در تیر AB به طول L و سختی خمشی ثابت EI تحت اثر لنگر متمرکز M در تکیه‌گاه B، سطح محصور بین محور اولیه تیر و منحنی الاستیک آن برحسب ضریب $\frac{ML^2}{EI}$ کدام است؟



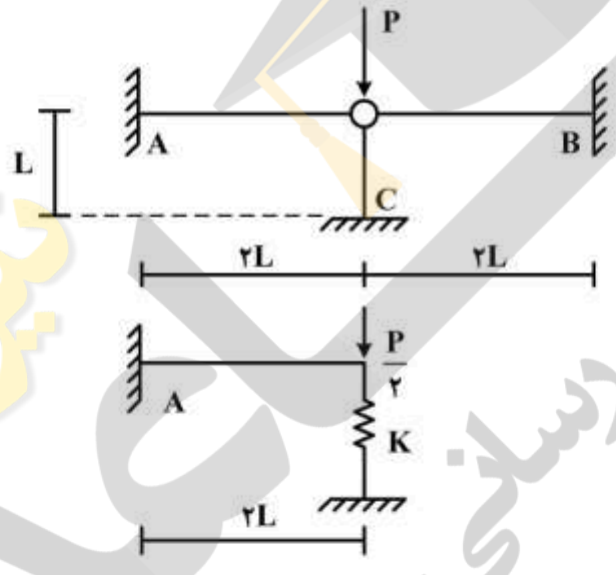
۱) $\frac{1}{36}$

۲) $\frac{1}{48}$

۳) $\frac{1}{64}$

۴) $\frac{1}{72}$

۱۶- با توجه به دو سازه مطابق شکل زیر، برای اینکه لنگر خمشی تکیه‌گاه A در هر دو سازه با هم برابر شوند، سختی فنر (K) باید برحسب $\frac{EI}{L^3}$ چقدر باشد؟ (مقادیر ممان اینرسی I، سطح مقطع A و مدول ارتجاعی E برای هر سه عضو یکسان بوده و $I = AL^2$)



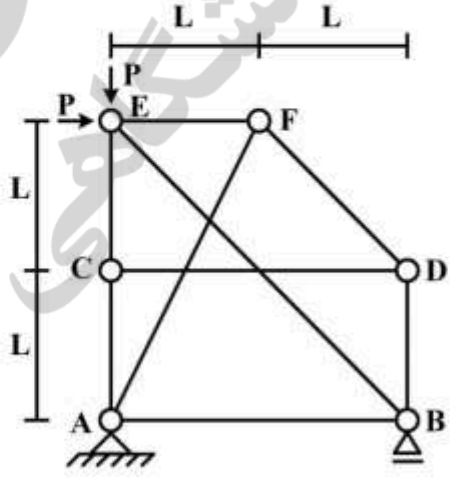
۱) $\frac{1}{2}$

۲) $\frac{1}{4}$

۳) ۲

۴) ۴

۱۷- در سازه خرپایی مطابق شکل زیر، نیروی عضو BE کدام است؟



۱) $-\sqrt{2}P$

۲) $-\frac{\sqrt{2}}{2}P$

۳) صفر

۴) خرپا ناپایدار است.

saednews.com

۱۸- در یک تیر طره عمیق به طول L با مقطع مستطیلی به عرض b و عمق (ارتفاع) h که تحت بار انتهایی قائم P قرار دارد، اگر تغییر شکل‌های ناشی از برش در مقایسه با خمش نیز در نظر گرفته شود، چند درصد به جابه‌جایی قائم انتهای آزاد اضافه می‌گردد؟ ($L = 5h$ ،$b = \frac{h}{2}$ و مدول برشی $G = 0/4E$، E مدول ارتجاعی)

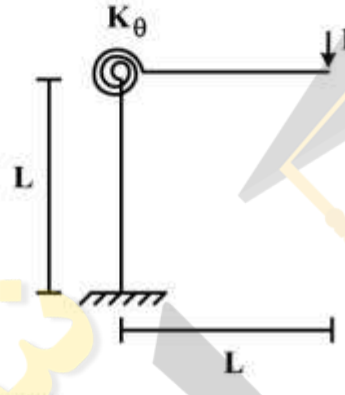
۱) ۱

۲) ۳

۳) ۵

۴) ۱۰

۱۹- در قاب طره‌ای مطابق شکل زیر، سختی خمشی تیر و ستون برابر EI و سختی فنر دورانی (پیچشی) برابر $K_\theta = \frac{EI}{L}$ می‌باشند. تغییر مکان قائم انتهای طره زیر بار قائم P چه ضریبی از $\frac{pL^2}{EI}$ می‌باشد؟



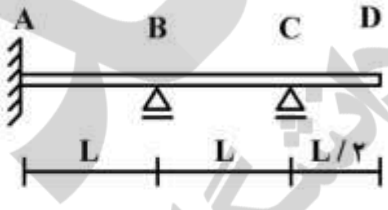
۱) $\frac{1}{3}$

۲) $\frac{4}{3}$

۳) $\frac{5}{3}$

۴) $\frac{7}{3}$

۲۰- در تیر مطابق شکل زیر، اگر تکیه‌گاه B به اندازهٔ Δ نشست کند، اندازه لنگر تکیه‌گاه A چه ضریبی از $\frac{EI\Delta}{L^2}$ است؟ (EI درطول تیر ثابت است)



۱) $\frac{12}{7}$

۲) $\frac{17}{7}$

۳) $\frac{22}{7}$

۴) $\frac{27}{7}$

saednews.com

۲۱- **در مورد زمان ماند لازم در راکتورهای مختلف برای حذف درصد معینی از یک ماده خاص با واکنش درجه اول، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟**

۱) زمان ماند راکتور پیستونی پیوسته از راکتور اختلاط کامل ناپیوسته بیشتر است و زمان ماند راکتورهای اختلاط کامل پیوسته بیشتر از راکتور پیستونی پیوسته است.

۲) زمان ماند راکتور پیستونی پیوسته و راکتور اختلاط کامل ناپیوسته برابر هستند و زمان ماند راکتورهای اختلاط کامل پیوسته کمتر از راکتور پیستونی پیوسته است.

۳) زمان ماند راکتور پیستونی پیوسته از راکتور اختلاط کامل ناپیوسته کمتر است و زمان ماند راکتورهای اختلاط کامل پیوسته بیشتر از راکتور اختلاط کامل ناپیوسته است.

۴) زمان ماند راکتور پیستونی پیوسته و راکتور اختلاط کامل ناپیوسته برابر هستند و زمان ماند راکتورهای اختلاط کامل پیوسته بیشتر از راکتور پیستونی پیوسته است.

۲۲- **در فرایند هوادهی با استفاده از برج‌های آبشاری، علت استفاده از اکسید کننده‌ها چیست؟**

۱) اکسیداسیون آهن و منگنز

۲) کمک به حذف گازهای نامطبوع

۳) تسریع روند ورود اکسیژن به جریان آب

۴) کمک به حذف گازهای نامطبوع و اکسیداسیون آهن و منگنز

۲۳- **در فرایند سختی‌گیری آیا لازم است دی‌اکسید کربن از جریان حذف شود یا به آن افزوده شود؟**

۱) در صورت بالا بودن غلظت دی‌اکسید کربن در جریان ورودی قبل از سختی‌گیری حذف شده و به‌منظور پایدارسازی در انتهای فرایند سختی‌گیری از دی‌اکسید کربن استفاده می‌شود.

۲) دی‌اکسیدکربن به منظور پایدارسازی در انتهای فرایند سختی‌گیری استفاده می‌شود و در هیچ یک از مراحل نیازی به حذف آن نیست.

۳) در ابتدای فرایند سختی‌گیری دی‌اکسیدکربن افزوده شده و مازاد آن در انتهای فرایند سختی‌گیری حذف می‌شود.

۴) در صورت بالا بودن غلظت دی‌اکسیدکربن در جریان ورودی قبل از سختی‌گیری حذف شده و در هیچ یک از مراحل نیاز به افزودن آن نیست.

۲۴- **در طراحی فیلترهای چند لایه کدام یک از موارد زیر در انتخاب مصالح صحیح است؟**

۱) مصالح ریزدانه دارای وزن مخصوص کمتری هستند.

۲) مصالح درشت‌تر دارای وزن مخصوص کمتری هستند.

۳) مصالح به صورت یکنواخت و با وزن مخصوص متفاوت انجام می‌شوند.

۴) صرفاً انتخاب مصالح با وزن مخصوص متفاوت مدنظر بوده و دانه‌بندی اهمیتی ندارد.

۲۵- **فرض کنید در یک سیستم لجن فعال متعارف حجم تانک هوادهی و MLSS آن به‌ترتیب ۱۶۰۰ متر مکعب و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر باشند. جرم جامدات دفعی روزانه ۵۰۰ کیلوگرم است. اگر جریان پساب خروجی ۹۵۰۰ متر مکعب در روز و غلظت جامدات معلق آن به دلیل مشکلی در فرایند تصفیه ۳۰ میلی‌گرم در لیتر باشد، زمان ماند سلولی چند درصد نسبت به حالتی که غلظت جامدات معلق خروجی صفر است تغییر می‌کند؟**

۱) ۰

۲) ۳۰

۳) ۳۶

۴) ۴۲

saednews.com

۲۶- مقدار ضریب Y در فرایندهای هوازی و بی‌هوازی چه تفاوتی دارد و چرا؟

۱) ضریب Y در فرایند هوازی کمتر از فرایند بی‌هوازی است چون فرایندهای هوازی بازده پایین‌تری در تولید جرم زنده دارند.

۲) ضریب Y در فرایند هوازی بیش از فرایند بی‌هوازی است چون فرایندهای هوازی بازده پایین‌تری در تولید جرم زنده دارند.

۳) ضریب Y در فرایند هوازی کمتر از فرایند بی‌هوازی است چون فرایندهای هوازی بازده بالاتری در تولید جرم زنده دارند.

۴) ضریب Y در فرایند هوازی بیش از فرایند بی‌هوازی است چون فرایندهای هوازی بازده بالاتری در تولید جرم زنده دارند.

۲۷- براساس اندازه‌گیری غلظت سوبسترہ دریک راکتور اختلاط کامل با جریان برگشتی با زمان ماند هیدرولیکی برابر با ۰/۱۸ ساعت و غلظت سوبسترہ ورودی برابر با ۳۵۰ میلی‌گرم در لیتر رابطه زیر حاصل شده است. مقدار Ks برای این سیستم چند میلی‌گرم در لیتر است؟

$$\frac{0/18X}{350-S}=\frac{17/24}{S}+0/25$$

۱) ۰/۱۸

۲) ۰/۲۵

۳) ۱۷/۲۴

۴) ۶۸/۹۶

۲۸- دو راکتور اختلاط کامل برای تصفیه فاضلاب صنعتی با دبی ۶۰۰۰ متر مکعب در روز و BOD ۶۰۰ میلی‌گرم در لیتر به صورت سری با هدف حذف ۶۴٪ از BOD ورودی در دمای ۱۶ درجه سانتیگراد طراحی شده‌اند. مطالعات آزمایشگاهی نشان می‌دهد ثابت نرخ حذف BOD در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد برابر با (1/day) ۰/۷ است. مساحت مورد نیاز هر واحد با عمق ۵ متر چند متر مربع است؟ (مقدار θ را در صورت نیاز برابر با ۱/۵ درنظر بگیرید)

۱) ۴۵۹۴

۲) ۴۸۲۳

۳) ۵۳۱۱

۴) ۵۸۴۲

۲۹- منحنی تغییرات شارش جامدات دربرابر غلظت جامدات براساس نتایج آزمایش ستون ته‌نشینی ناپیوسته برای لجن ثانویه مطابق با رابطه زیر تعیین شده است. در صورتی‌که دبی جریان ورودی به تانک ته‌نشینی ثانویه برابر با ۲۰۰ لیتر در ثانیه، MLSS در تانک هوادهی که به‌صورت اختلاط کامل است، ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر و غلظت لجن کف تانک ته نشینی برابر با ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر باشد، کدام یک از ابعاد زیر برحسب متر در متر برای تانک ته‌نشینی ثانویه مناسب است؟

$$G=\begin{cases}0/004C & C<2500\,mg/lit\\ -0/002C+15 & 2500\le C\le 5000\,mg/lit\\ -0/001C+10 & C>5000\,mg/lit\end{cases}$$

۱) ۱۸×۷

۲) ۲۵×۷

۳) ۲۷×۸

۴) ۳۲×۹

saednews.com

۳۰- آزمون ستون ته‌نشینی برای تعیین درصد حذف جامدات معلق پس از فرایند انعقاد و لخته‌سازی انجام شده است. پس از گذشت ۱۴ دقیقه از شروع آزمایش که معادل با زمان ماند تانک ته‌نشینی است، درصد حذف در اعماق مختلف ستون ته‌نشینی به شرح جدول زیر است. درصد حذف جامدات معلق در این تانک که دارای عمق ۴ متر، به چه میزان است؟

عمق (متر)	۱	۲	۳	۴
درصد حذف جامدات معلق (٪)	۲۰	۳۳	۴۰	۴۵

۱) ۶۹
۲) ۶۱
۳) ۵۳
۴) ۴۵

۳۱- نتایج تحلیل آزمایشگاهی ۴ نمونه اخذ شده از نقاط مختلف یک تصفیه خانه فاضلاب شهری که دارای زلال ساز اولیه و سیستم حذف نیتروژن بوده، به شرح جدول زیر تعیین شده است. مشخص کنید این نمونه‌ها به‌ترتیب مربوط به چه نقاطی از تصفیه‌خانه هستند؟

شاخص اندازه‌گیری شده (mg/lit)	نمونه ۱	نمونه ۲	نمونه ۳	نمونه ۴
COD	۴۳۲۰	۳۳۴	۵۷۱	۳۶
BOD	۲۵۰۰	۱۶۶	۲۳۷	۶
TSS	۴۱۰۰	۱۶۰	۳۷۰	۱۰
NH_4-N	۲	۳۵	۳۷	۰/۹
NO_3-N	۱۴	۰/۸	۱/۴	۱/۲
P_{total}	۱۳۵	۶	۷	۰/۸
$COD_{filtered}$	۴۰	۱۴۸	۱۳۵	۳۲

۱) ورودی تصفیه خانه (۱)- ورودی تانک هوادهی (۳)- ورودی زلال‌ساز ثانویه (۲)- خروجی زلال‌ساز ثانویه (۴)
۲) ورودی تصفیه خانه (۱)- ورودی تانک هوادهی (۲)- ورودی زلال‌ساز ثانویه (۳)- خروجی زلال‌ساز ثانویه (۴)
۳) ورودی تصفیه خانه (۱)- ورودی تانک هوادهی (۲)- ورودی زلال‌ساز ثانویه (۴)- خروجی زلال‌ساز ثانویه (۳)
۴) ورودی تصفیه خانه (۱)- ورودی تانک هوادهی (۳)- ورودی زلال‌ساز ثانویه (۴)- خروجی زلال‌ساز ثانویه (۲)

۳۲- در یک نمونه ۲۵۰ میلی‌لیتری از آب که دارای pH برابر با ۱۰ است، برای رسیدن به pH برابر با ۴/۵ نیاز به ۳۵ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک ۰/۰۲ نرمال است. غلظت مجموع یون‌های کربنات و بی‌کربنات در این نمونه برحسب کربنات کلسیم چند میلی‌گرم در لیتر است؟

۱) ۳۰
۲) ۳۵
۳) ۱۳۵
۴) ۱۴۰

saednews.com

۳۳- در تصفیه‌خانه فاضلابی میزان BOD و TSS ورودی به‌ترتیب ۲۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر هستند. در زلال‌ساز اولیه ۶۰٪ TSS و ۳۰٪ BOD حذف شده و درصد جامدات در لجن اولیه تولیدی ۵٪ است. میزان BOD خروجی تصفیه‌خانه ۱۰ میلی‌گرم در لیتر و Y' تانک هوادهی در حدود ۰/۳۵ است. درصد جامدات لجن ثانویه نیز ۰/۷٪ است. اگر جریان ورودی تصفیه خانه ۲۰۰۰۰ متر مکعب در روز باشد، حجم کل لجن اولیه و ثانویه که روزانه در این تصفیه‌خانه تولید می‌شود، چند متر مکعب است؟ وزن مخصوص لجن را برابر با یک درنظر بگیرید.

۱) ۲۸۸

۲) ۲۱۳

۳) ۱۶۵

۴) ۴۸

۳۴- شار جرمی ناشی از فرارفت (Advection) در راستای x در سیالی که سرعت جریان در آن u، ضریب پخشیدگی D_x و سطح مقطع جریان A است، براساس چه رابطه‌ای محاسبه می‌گردد؟ (c غلظت آلاینده موردنظر در آن سیال است)

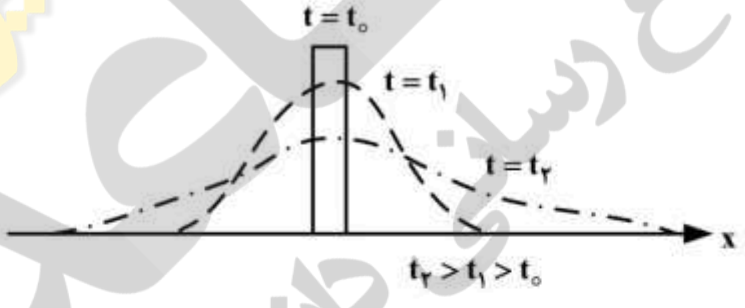
۱) uc

۲) ucA

۳) $-D_x \frac{dc}{dx}$

۴) $-D_x \frac{dc}{dx} A$

۳۵- روند تغییرات غلظت یک آلاینده پایستار (غیرقابل واکنش) به شرح شکل زیر است. چه فرایندی در تعیین غلظت این آلاینده در طول زمان اثرگذار است و سطح زیر نمودارها چه ارتباطی با یکدیگر دارند؟



۱) پخشیدگی (Diffusion) ـ ارتباطی میان سطح زیر نمودارها وجود ندارد.

۲) فرارفت (Advection) ـ ارتباطی میان سطح زیر نمودارها وجود ندارد.

۳) پخشیدگی (Diffusion) ـ سطح زیر نمودارها با یکدیگر برابر هستند.

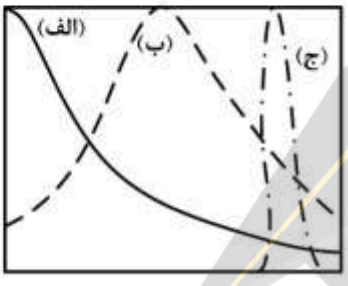
۴) فرارفت (Advection) ـ سطح زیر نمودارها با یکدیگر برابر هستند.

saednews.com

۳۶- اگر آلاینده‌ای پایستار (واکنش‌ناپذیر) در یک سیال با دو فرایند فرارفت و پخشیدگی انتقال یابد، طول پیموده شده مرکز جرم آلودگی و دامنه گسترش آن به چه عواملی وابسته است؟ (فرض کنید آلاینده به‌صورت ناگهانی وارد شده است)

۱) فقط غلظت
۲) ضریب پخشیدگی و زمان
۳) سرعت جریان، زمان و غلظت
۴) سرعت جریان، ضریب پخشیدگی و زمان

۳۷- آلاینده‌ای در نقطه $x = 0$ در سیالی با ویژگی‌های مختلف هیدرولیکی (سرعت جریان) رها گردیده است. پس از طی ۱۰ ساعت نسبت $\frac{C}{Cpeak}$ (نسبت غلظت به غلظت ماکزیمم) در این سیال در محیط‌های مختلف ترسیم گردیده است. فرارفت در کدام سیستم غالب‌تر است و چرا؟



۱) (الف) چون مرکز جرم آن جابه‌جا شده است.
۲) (ج) چون مرکز جرم آن جابه‌جایی بیشتری داشته است.
۳) (ب) چون مرکز جرم آن جابه‌جا نشده است.
۴) (الف) چون به لحاظ مکانی نسبت به مرکز جرم، گسترش مکانی بیشتری داشته است.

۳۸- آلاینده‌ای نقطه‌ای در مرکز جریان عبوری از یک رودخانه تزریق گردیده است. تعداد بارهای نقطه‌ای تصویری (تصوری) لازم به منظور شبیه‌سازی غلظت آلودگی در سه راستای x ، y و z چند مورد است؟ ($C(x, y, z, t)$)

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۳۹- ضریب انتشار (Dispersion) افقی و ضریب پخشیدگی (Diffussion) افقی آشفته در یک رودخانه نسبت به یکدیگر چگونه‌اند؟

۱) ضریب انتشار افقی کوچک‌تر از ضریب پخشیدگی آشفته افقی است.
۲) ضریب انتشار افقی بزرگ‌تر از ضریب پخشیدگی آشفته افقی است.
۳) ضریب انتشار افقی و ضریب پخشیدگی آشفته افقی با هم برابرند.
۴) ارتباطی میان مقادیر ضریب انتشار افقی و ضریب پخشیدگی افقی وجود ندارد.

۴۰- نقش تجزیه رینولدز در تجزیه سرعت در راستای محور x به‌صورت $u(x,t) = \bar{u}(x) + u'(x,t)$ در اثبات کدام فرایند در معادله انتقال ـ انتشار جرم سیالات مؤثر است؟

۱) ضریب پخشیدگی قائم آشفته
۲) ضریب پخشیدگی افقی مولکولی
۳) ضریب پخشیدگی افقی آشفته
۴) ضریب انتشار افقی

saednews.com

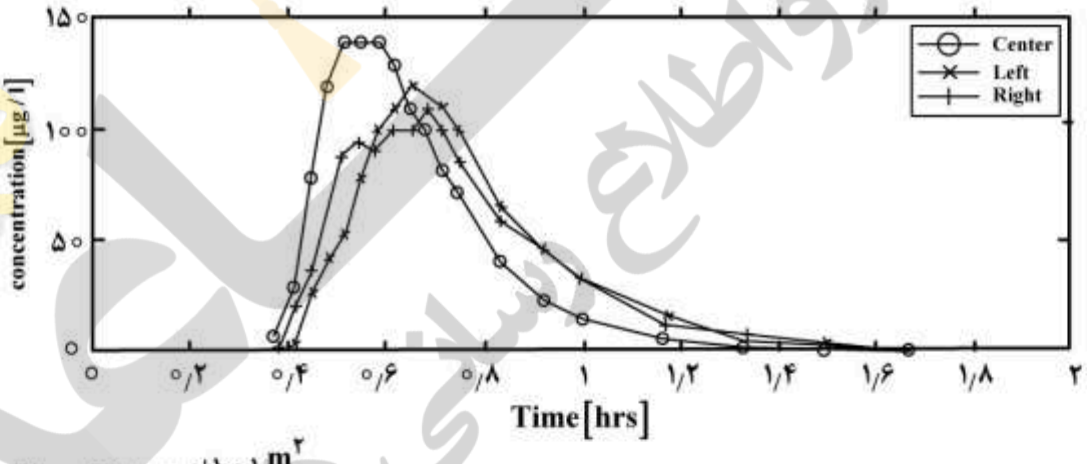
۴۱- تبادل غلظت اکسیژن محلول در سطح تماس سیال ساکن آب (مخزن) با اتمسفر متأثر از چه فرایندی است؟ (محیط اتمسفر دارای شرایط آرام و بدون باد است)

۱) انتشار
۲) پخشیدگی
۳) فرارفت
۴) فرارفت و انتشار

۴۲- پایداری سیال هوا در محیط، متأثر از چه عواملی است؟

۱) دما، رطوبت هوا، جهت وزش باد
۲) سرعت و جهش وزش باد، رطوبت هوا، فشار هوا
۳) دما، شدت تابش خورشید، رطوبت و فشار هوا
۴) سرعت وزش باد، شدت تابش خورشید، درجه ابرناکی و تیرگی هوا

۴۳- اگر مکان رخداد پخشیدگی کامل در یک راستای مشخص در یک رودخانه با رابطه $x = \frac{L^2}{12/5D}.\bar{u}$ محاسبه گردد، غلظت‌های اندازه‌گیری شده در مرکز و دو ساحل چپ و راست رودخانه‌ای که در آن آلاینده‌ای پایستار در سطح آب رودخانه و مرکز جریان به‌صورت ناگهانی تزریق شده، به‌صورت زیر خواهد بود. اگر رودخانه دارای عرض (پهنا)، ۱۰ متر و عمق جریان در آن $10\,cm$ باشد، نمودار زیر مربوط به چه موقعیت مکانی است؟ (موقعیت مکانی نسبت به نقطه تزریق)



$$D_x = D_y = (12/5 \times 10^{+1})^{-1} \frac{m^2}{sec}$$

$$D_z = (12/5 \times 10^{+3})^{-1} \frac{m^2}{sec}$$

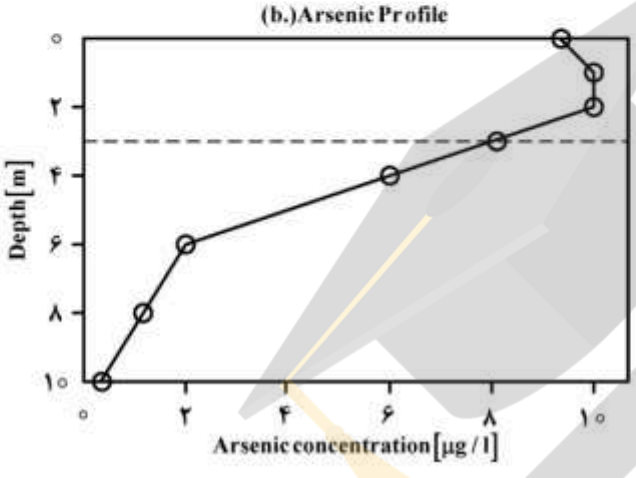
$$\bar{u} = 1 \frac{m}{s}$$

* غلظت‌های اندازه‌گیری شده قابل تعمیم به عمق هستند.

۱) $x > 250$
۲) $x < 250$
۳) $10 < x < 250$
۴) $0 < x < 10$

saednews.com

۴۴- نمودار غلظت آرسنیک در مخزنی با ضریب پخشیدگی آشفته $۱/۵\times۱۰^{-۶}\frac{m^۲}{sec}$ به‌صورت زیر است. اگر غلظت دو نقطه در بالا و پایین لایه ترموکلاین به‌صورت $(c,z)=(۱۰,۲)\&(۶,۴)$ باشد و چشمه‌ای با دبی $۲۰\frac{lit}{sec}$ در کف مخزن به سمت بالا طغیان نماید، شار جرمی در این شرایط برحسب $(\frac{g}{m^۲.sec})$ چگونه است؟ (مساحت لایه ترموکلاین $۲\times۱۰^{۴}\ m^۲$ و غلظت در آن $۸\frac{\mu g}{lit}$ است.)



۱) روبه بالا -۵×۱۰^{-۹}

۲) روبه پایین -۵×۱۰^{-۹}

۳) روبه بالا -۱۱×۱۰^{-۹}

۴) روبه پایین -۱۱×۱۰^{-۹}

۴۵- در ارزیابی مبانی پدیده انتشار، قانون دوم فیک براساس کدام مورد مطابق قانون اول آن حاصل می‌شود؟

۱) بقای انرژی ۲) قانون پراکندگی ۳) قانون پیوستگی ۴) تبادل ناپایدار

saednews.com

سامانه اخبار و اطلاع رسانی دانشگاهی
ساعد نیوز

saednews.com

سامانه اخبار و اطلاع رسانی دانشگاهی