saednews.com

کد کنترل

497

A

497A

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۴۰۰

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

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

دفترچهٔ شمارهٔ (۱)
صبح جمعه
۹۹/۱۲/۱۵

رشتهٔ مهندسی عمران ـ مهندسی محیط زیست 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: ـ 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.

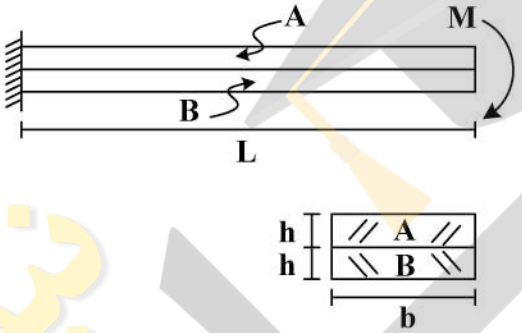
saednews.com

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

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان‌بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- دو تیر A و B مطابق شکل زیر به‌صورت گیردار به تکیه‌گاه متصل هستند. تحت اثر لنگر انتهایی M، تیرها بدون اصطکاک روی یکدیگر می‌لغزند بدون آنکه تماسشان را از دست دهند. اگر M_A سهم تیر A از M و M_B سهم تیر B از M باشد، درصورتی‌که $M = \frac{1}{6}E_A bh^2$ و $E_A = \frac{1}{2}E_B$، آنگاه بین M_A و M_B کدام رابطه برقرار است؟



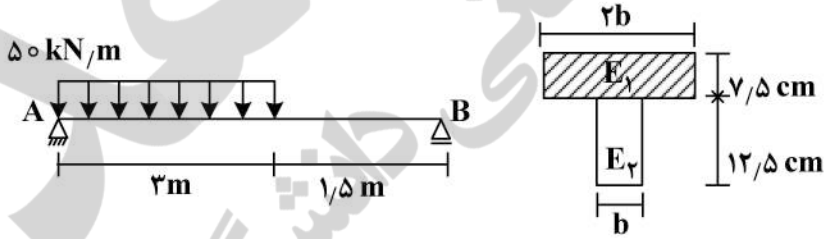
۱) $\frac{M}{2M_A} - \frac{M}{M_B} = 1$

۲) $\frac{M_A}{2M} - \frac{M_B}{M} = 1$

۳) $\frac{M}{2M_B} - \frac{M}{M_A} = 1$

۴) $\frac{M_B}{2M} - \frac{M_A}{M} = 1$

۲- سطح مقطع تیر AB از دو مصالح با مدول الاستیسیته $E_1 = 100\,GPa$ و $E_2 = 200\,GPa$ تشکیل شده است. اگر تنش مجاز مصالح $\sigma_1 = 80\,MPa$ و $\sigma_2 = 120\,MPa$ باشد، حداقل مقدار b چند سانتی‌متر است؟



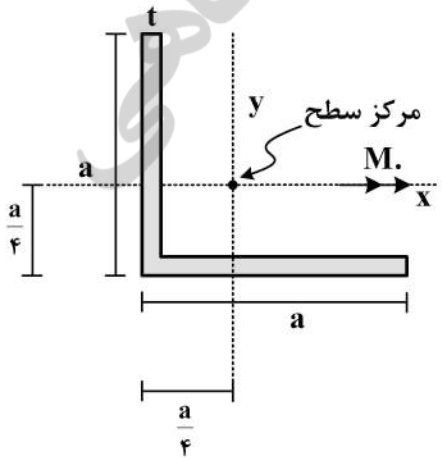
۱) ۶/۲۵

۲) ۱۲/۵

۳) ۱۸/۷۵

۴) ۲۵

۳- در مقطع داده شده ممان اینرسی حداکثر ۴ برابر ممان اینرسی حداقل است. مقدار تنش خمشی حداکثر چند برابر $\frac{M_0 a}{I}$ است؟ $(I_{max} = 4I_{min} = 4I)$



۱) $\frac{3\sqrt{2}}{8}$

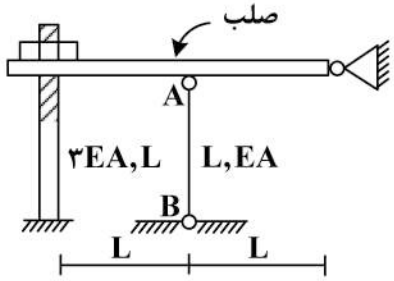
۲) $\frac{\sqrt{2}}{8}$

۳) $\sqrt{2}$

۴) $\frac{3}{8}$

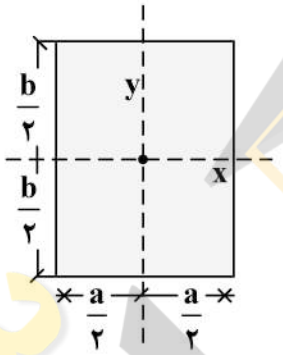
saednews.com

۴- در سازه زیر مهره به‌گونه‌ای محکم شده است که تنشی در سازه ایجاد نمی‌گردد، چنانچه مهره به اندازه یک دور دیگر محکم گردد و دمای میله AB به مقدار $۲۰^\circ C$ افزایش یابد، نیروی ایجاد شده در میله AB (برحسب kg) کدام است؟ (گام پیچ $۲mm$ ، $\alpha = ۱۰^{-۴}\frac{۱}{^\circ C}$ ، $EA = ۱۳۰\frac{ton}{cm^۲}$ ، $L = ۱m$)



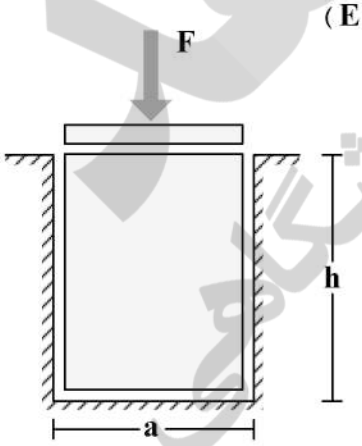
۱) ۱۸۰
۲) ۲۴۰
۳) ۳۶۰
۴) ۴۸۰

۵- در مقطع مستطیلی زیر چنانچه قطر مقطع همواره مقداری ثابت باشد، نسبت $\frac{a}{b}$ چقدر باشد تا مقاومت خمشی حول محور x حداکثر گردد؟



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

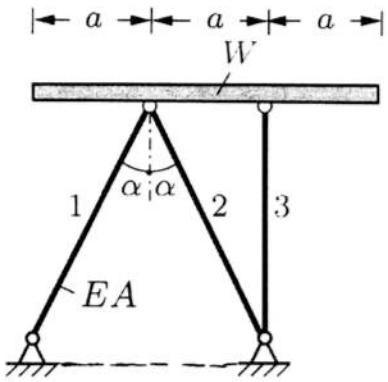
۶- یک قطعهٔ فولادی با سطح مقطع مربعی به ابعاد $a \times a$ و ارتفاع h مطابق شکل زیر در داخل یک حفره بدون اصطکاک قرار دارد. قبل از بارگذاری قطعهٔ فولادی به‌صورت کامل در تماس با جداره‌های حفره است (بدون ایجاد تنش)، اگر نیروی F با واسطه یک صفحه صلب به‌صورت یکنواخت در بالای قطعهٔ فولادی اعمال شود، تغییر ارتفاع قطعهٔ فولادی (Δh)، کدام است؟ (ضریب پواسون قطعه ν و مدول الاستیسیته قطعه E)



۱) $-\frac{Fh}{a^۲E}(۱-\nu^۲)$
۲) $-\frac{Fh}{a^۲E}\frac{(۱-\nu)(۱+۲\nu)}{۱-\nu}$
۳) $-\frac{Fh}{a^۲E}\frac{(۱+\nu)(۱-۲\nu)}{۱-\nu}$
۴) $-\frac{Fh}{a^۲E}$

saednews.com

۷- یک تیر صلب با وزن W بر روی ۳ میلهٔ الاستیک با صلبیت EA مطابق شکل قرار داده می‌شود. زاویه شیب تیر صلب (B) نسبت به افق تحت اثر وزن تیر چقدر است؟



۱) $\frac{۲\cos\alpha - ۱}{۴\cos\alpha} \cdot \frac{W\cot\alpha}{EA}$

۲) $\frac{۲\cos^۳\alpha - ۱}{۴\cos^۳\alpha} \cdot \frac{W\tan\alpha}{EA}$

۳) $\frac{\cos^۳\alpha - ۱}{۲\cos^۳\alpha} \cdot \frac{W\cot\alpha}{EA}$

۴) $\frac{۲\cos^۳\alpha - ۱}{۴\cos^۳\alpha} \cdot \frac{W\cot\alpha}{EA}$

۸- تیری که از مصالح با رفتار الاستیک خطی ساخته شده، تحت دو بارگذاری به‌طور جداگانه قرار می‌گیرد. شعاع انحنا یک نقطه تحت بارگذاری اول برابر ۴۵m و تحت بارگذاری دوم برابر ۹۰ m در جهت انحنای ناشی از بارگذاری اول است. چنانچه این تیر به‌طور هم‌زمان تحت دو بارگذاری مذکور قرار گیرد، شعاع انحنای تیر آن نقطه چند متر است؟

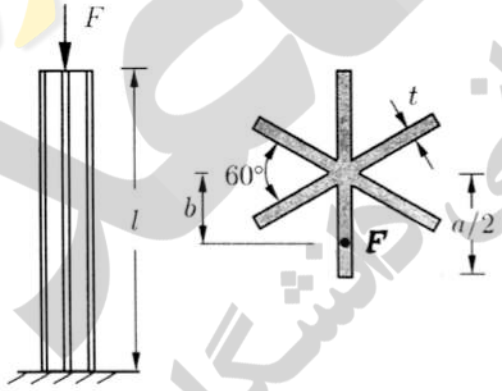
۱) ۴۵

۲) ۳۰

۳) ۱۳۵

۴) ۷۵

۹- یک ستون کوتاه با سطح مقطع ستاره مانند که در آن ضخامت اجزاء خیلی کوچک‌تر از ابعاد سطح مقطع است ($t \ll a$) با خروج از مرکزیت b تحت نیروی فشاری F قرار گرفته است. حداکثر b به شرطی که هیچ نقطه از ستون تحت کشش قرار نگیرد، چقدر است؟



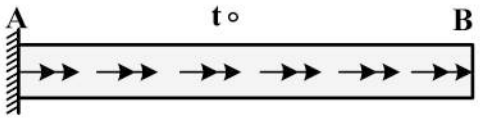
۱) $\frac{a}{۱۲}$

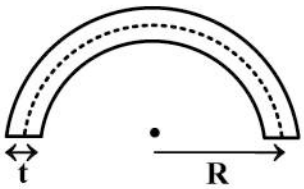
۲) $\frac{۵a}{۳۶}$

۳) $\frac{۵a}{۷۲}$

۴) $\frac{a}{۶}$

۱۰- میله AB به طول L با سطح مقطع جدار نازک نشان داده شده تحت گشتاور گسترده پیچشی یکنواختی به شدت $t_۰ \frac{N.m}{m}$ قرار دارد، زاویه پیچش نقطهٔ B برحسب $\frac{t_۰L^۲}{G\pi R^۴}$ کدام است؟ (G مدول برشی مصالح است و $t = \frac{۱}{۲۰}R$)





۱) ۶۰۰۰

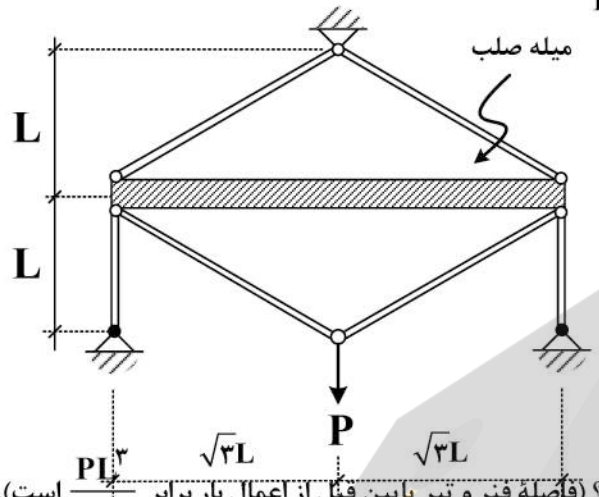
۲) ۱۲۰۰۰

۳) ۱۶۰۰۰

۴) ۲۴۰۰۰

saednews.com

۱۱- در سازه زیر، تغییر مکان محل اثر بار چه ضریبی از $\frac{PL}{EA}$ است؟ (سطح مقطع تمام اعضا A و مدول الاستیسیته آن‌ها E است).



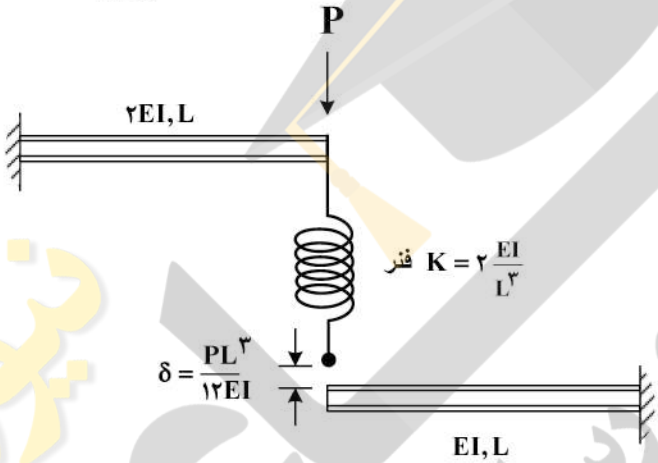
۱) $\frac{۴}{۹}$

۲) $\frac{۴۰}{۹}$

۳) $\frac{۲۰}{۹}$

۴) $\frac{۲۲}{۹}$

۱۲- در شکل زیر نیروی فنر پس از اعمال بار P چقدر خواهد بود؟ (فاصلهٔ فنر و تیر پایین قبل از اعمال بار برابر $\frac{PL^۳}{۱۲EI}$ است).



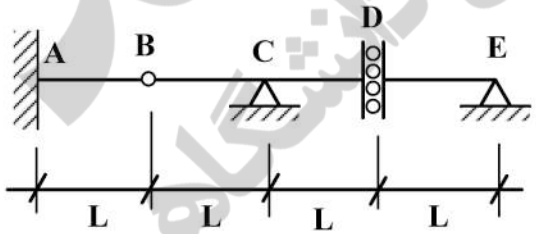
۱) $\frac{P}{۴}$

۲) $\frac{P}{۶}$

۳) $\frac{۳}{۴}P$

۴) $\frac{P}{۱۲}$

۱۳- اگر بار زنده با شدت $۸\frac{kN}{m}$ و بار مرده با شدت $۵\frac{kN}{m}$ بر تیر زیر وارد شود، با فرض $L = ۱\ m$ حداکثر مقدار لنگر تکیه‌گاه A (برحسب $\frac{kN}{m}$)چقدر خواهد بود؟ (بار زنده در نواحی مختلف تیر و با طول دلخواه قابل اعمال است.)



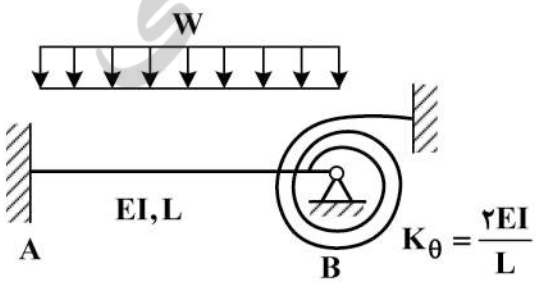
۱) ۵

۲) ۱۳

۳) ۱۷

۴) ۲۶

۱۴- در شکل زیر لنگر در تکیه‌گاه A چه ضریبی از $WL^۲$ است؟



۱) $\frac{۱}{۹}$

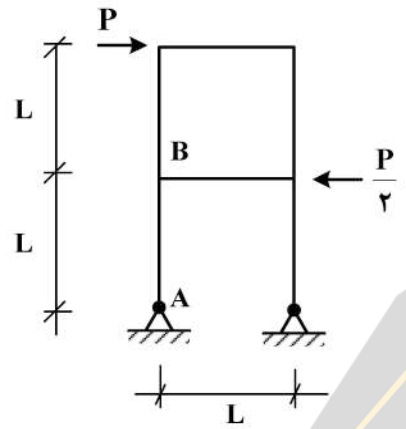
۲) $\frac{۱}{۱۸}$

۳) $\frac{۱}{۳۶}$

saednews.com

۴) $\frac{۵}{۳۶}$

۱۵- اختلاف زاویه دوران بین دو گروه A و B در سازه نشان داده‌شده در اثر بارهای وارده چه مضربی از $\frac{PL^۲}{EI}$ است؟ (EI برای تمامی اعضا یکسان است.)



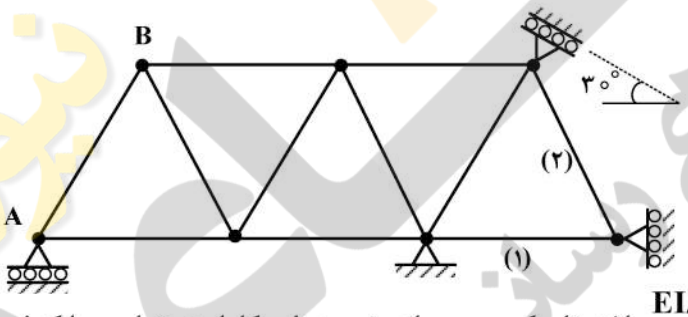
۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) $\frac{۱}{۴}$

۴) $\frac{۱}{۸}$

۱۶- در خرپای نشان داده شده چنانچه تکیه‌گاه A به مقدار ۱cm نشست رو به پایین داشته باشد و دمای میله‌های ۱ و ۲ به مقدار $۲۰^\circ C$ افزایش یابد، تغییر مکان قائم گره (B) چند سانتی‌متر است؟
ضریب انبساط حرارتی $\alpha = ۱۰^{-۵}/^\circ C$ و طول تمام میله‌ها یکسان و برابر با ۲m است.
$EA = ۱۰^۵ kg$ صلبیت محوری میله‌هاست.



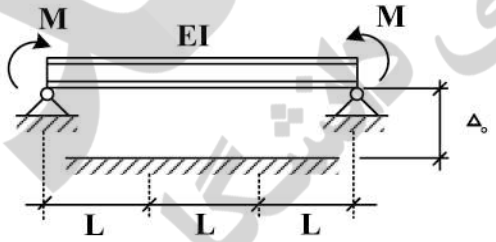
۱) ۰/۷۵

۲) ۰/۵

۳) ۱

۴) ۱/۵

۱۷- در تیر نشان داده شده لنگر M چه ضریبی از $\frac{EI\Delta_۰}{L^۲}$ باشد تا، یک سوم میانی تیر به طور کامل در تماس با کف صلب قرار گیرد؟ (ثابت = EI)



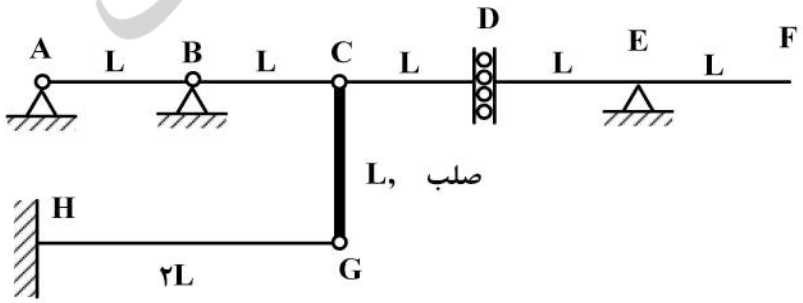
۱) ۲

۲) ۳

۳) ۶

۴) ۹

۱۸- روی عرشه AF از سازه نشان داده شده، بار گسترده با شدت W و طول دلخواه عبور می‌کند. حداکثر جابجایی قائم گره C بر حسب $\frac{WL^۴}{EI}$ کدام است؟ (صلبیت خمشی تمام اعضاء EI است.)



۱) ۸

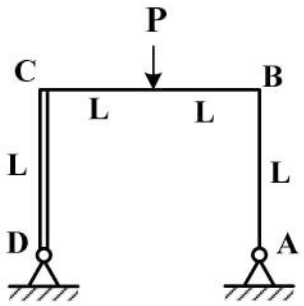
۲) $\frac{۸}{۳}$

۳) $\frac{۱۶}{۳}$

saednews.com

۴) ۱۶

۱۹- در قاب نشان داده شده، عکس‌العمل افقی تکیه‌گاه A کدام است؟ (صلبیت اعضای AB و BC برابر با EI و عضو CD صلب است.)



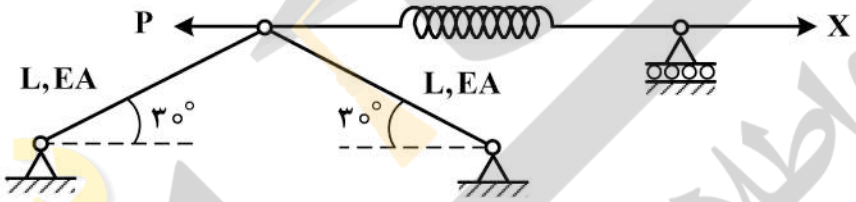
۱) $\frac{۳}{۷}P$

۲) $\frac{۳}{۱۴}P$

۳) $\frac{۳}{۲۸}P$

۴) $\frac{۳}{۳۵}P$

۲۰- مقدار نیروی X چقدر باشد تا، انرژی کرنشی سازه نمایش داده شده حداقل گردد؟ $(K_{\text{فنر}} = \frac{EA}{۲L})$



۱) P

۲) $\frac{P}{۲}$

۳) $\frac{P}{۴}$

۴) $\frac{۳P}{۴}$

۲۱- برای تعیین SDI، یک نمونه آب را از فیلتر عبور می‌دهیم. زمان ثبت شده اولیه برای فیلتر کردن ۵۰۰mL آب ۲۰ ثانیه است پس از گذشت ۱۵ دقیقه مجدداً زمان ثبت شده اندازه‌گیری می‌شود که برابر با ۵۰ ثانیه است. مقدار SDI کدام است؟ (اندازه منافذ فیلتر ۰/۴۵μm و فشار کاری ۲۰۷kPa می‌باشد.)

۱) ۳/۳۳

۲) ۳/۶۷

۳) ۴

۴) ۴/۳۳

۲۲- براساس قانون استوکس، در محاسبهٔ سرعت ته‌نشینی ذرات کدام پارامترها مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

۱) اندازهٔ ذرات، چگالی ذرات، چگالی سیال، ویسکوزیتهٔ سیال

۲) چگالی سیال، اندازهٔ ذرات، عمق، بار سطحی

۳) چگالی ذرات، ویسکوزیتهٔ سیال،عمق، دما

۴) اندازهٔ ذرات، چگالی سیال، دما، مقدار pH

۲۳- مزیت‌های صافی شنی تند در مقایسه با صافی شنی کند، کدام است؟

۱) سطح کمتر، تخلخل کمتر، بار سطحی کمتر

۲) سطح کمتر، تخلخل بیشتر، بار سطحی بیشتر

۳) سطح بیشتر، تخلخل کمتر، بار سطحی کمتر

۴) سطح بیشتر، تخلخل بیشتر، بار سطحی کمتر

saednews.com

۲۴- در یک مخزن دانه‌گیر اگر سرعت افقی مطلوب ۰/۲ متر بر ثانیه و زمان ماند ۲ دقیقه تعیین شده باشد، طول مناسب برای مخزن چند متر است؟

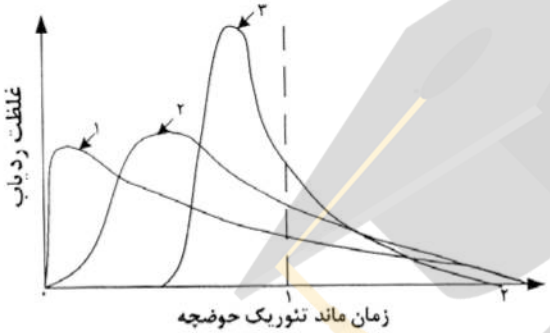
۱) ۱۶

۲) ۲۰

۳) ۲۴

۴) ۳۰

۲۵- به‌منظور بررسی زمان ماند واقعی سه تانک ته‌نشینی، از تزریق لحظه‌ای ردیاب در ورودی جریان این تانک‌ها استفاده شده است. نمودار تغییرات غلظت ردیاب در خروجی برای تانک ته‌نشینی در شکل زیر، نمایش داده شده است. مشخص کنید هر یک از نمودارها (۱ و ۲ و ۳) به‌ترتیب متناظر با چه نوعی از تانک ته‌نشینی است؟



۱) تانک مستطیلی، تانک دایروی با ورودی محیطی، تانک دایروی با ورودی مرکزی

۲) تانک دایروی با ورودی محیطی، تانک دایروی با ورودی مرکزی، تانک مستطیلی

۳) تانک مستطیلی، تانک دایروی با ورودی مرکزی، تانک دایروی با ورودی محیطی

۴) تانک دایروی با ورودی مرکزی، تانک دایروی با ورودی محیطی، تانک مستطیلی

۲۶- منظور از فرایند ته‌نشینی بازمانده یا جلوگیری شده (Hindered settling) چیست و در کدام حوض ته‌نشینی به‌وقوع می‌پیوندد؟

۱) ته‌نشینی گسستهٔ ذرات در یک سوسپانسیون با غلظت کم با استفاده از پلی‌الکترولیت‌ها، در حوض‌های ته‌نشینی ثانویه قبل از تصفیهٔ بیولوژیکی

۲) ته‌نشینی هم‌زمان تودهٔ ذرات در یک سوسپانسیون با غلظت متوسط، در حوض‌های ته‌نشینی ثانویه پس از تصفیهٔ بیولوژیکی فاضلاب

۳) ته‌نشینی گسستهٔ ذرات در یک سوسپانسیون با غلظت زیاد و حاوی دانه‌های طبیعی با استفاده از پلی‌الکترولیت‌ها، در حوض‌های ته‌نشینی اولیه

۴) ته‌نشینی گسستهٔ ـ منعقد شده ذرات در یک سوسپانسیون با غلظت بسیار زیاد با استفاده از مواد خنثی جهت افزایش وزن آن‌ها، در حوض‌های دانه‌گیری

۲۷- در صورت بار BOD یکسان فاضلاب ورودی، کدام‌یک از شرایط زیر نشان‌دهندهٔ تفاوت روش هوادهی گسترده با روش لجن متعارف هستند؟

۱) مقدار و مدت زمان ماند بیشتر بیومس و مقدار کمتر سوبسترهٔ در اختیار باکتری

۲) مقدار کمتر و مدت زمان ماند بیشتر بیومس و مقدار کمتر سوبسترهٔ در اختیار باکتری

۳) مقدار و مدت زمان ماند کمتر بیومس و مقدار بیشتر سوبسترهٔ در اختیار باکتری

۴) مقدار بیشتر و مدت زمان ماند کمتر بیومس و مقدار کمتر سوبسترهٔ در اختیار باکتری

saednews.com

۲۸- **در رابطه با عملکرد بیولوژیکی صافی‌های شنی کند و تند، کدام‌یک از موارد زیر صحیح است؟**

۱) در صافی شنی تند به‌دلیل تشکیل لایهٔ بیولوژیکی، تجزیهٔ بیولوژیکی انجام می‌پذیرد و تعداد باکتری‌های موجود در جریان خروجی آن کمتر است.

۲) در صافی شنی کند به‌دلیل عدم تشکیل لایهٔ بیولوژیکی، تجزیهٔ بیولوژیکی انجام نمی‌پذیرد و تعداد باکتری‌های موجود در جریان خروجی آن بیشتر است.

۳) در صافی شنی کند به‌دلیل تشکیل لایهٔ بیولوژیکی، تجزیهٔ بیولوژیکی انجام می‌پذیرد و تعداد باکتری‌های موجود در جریان خروجی آن بیشتر است.

۴) در صافی شنی تند به‌دلیل عدم تشکیل لایهٔ بیولوژیکی، تجزیهٔ بیولوژیکی انجام نمی‌پذیرد و تعدادباکتری‌های موجود در جریان خروجی آن بیشتر است.

۲۹- **در منحنی تیتراسیون قلیائیت، اگر P برابر با میزان اسید لازم برای رسیدن به pH = ۸/۳ و M مقدار کل اسید مورد نیاز برای رسیدن به pH = ۴/۵ باشد، درصورتی‌که M = ۲P باشد، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) کل قلیائیت مربوط به یون کربنات است.

۲) گونه‌های غالب قلیائیت یون‌های کربنات وبی‌کربنات هستند.

۳) کل قلیائیت مربوط به یون هیدروکسیل است.

۴) گونه‌های غالب قلیائیت یون‌های هیدروکسیل و کربنات هستند.

۳۰- **BOD ورودی به حوض هوادهی ۱۵۰ میلی‌گرم بر لیتر، حجم حوض هوادهی ۳۰۰۰ مترمکعب، دبی فاضلاب ورودی ۵۰۰۰ مترمکعب در روز و غلظت MLVSS برابر ۲۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر است. $\frac{F}{M}$ در حوض هوادهی چقدر است؟**

۱) ۰/۲۵

۲) ۰/۱

۳) ۰/۱۵

۴) ۰/۲

۳۱- **منظور از ضریب بازده بیولوژیکی Y (Yied coefficient) در تصفیهٔ فاضلاب به روش لجن فعال، کدام است؟**

۱) گرم TSS تولید شده به‌ازای هر گرم COD حذف شده

۲) گرم VSS تولید شده به‌ازای هر گرم فلزات سنگین حذف شده

۳) گرم VSS تولید شده به‌ازای هر گرم BOD حذف شده

۴) گرم TKN تولید شده به‌ازای هر گرم COD حذف شده

۳۲- **در کدام‌یک از روش‌های زیر، زنجیرهٔ فرایندی تصفیهٔ بیولوژیکی فاضلاب به‌ترتیب شامل مراحل بی‌هوازی ـ آنوکسیک ـ هوازی (هوادهی) است وهدف از آن کدام است؟**

۱) روش A^2O، حذف کارآمد فسفر و نیتروژن

۲) روش Phostrip، حذف کارآمد نیتروژن

۳) روش MLE، حذف کارآمد ترکیبات کربنی

۴) روش SBR، حذف کارآمد ترکیبات کربنی

۳۳- **براساس شاخص لانجلیر، در چه حالتی کربنات کلسیم در آب رسوب می‌کند؟**

۱) اگر شاخص لانجلیر برابر با صفر باشد.

۲) اگر شاخص لانجلیر کوچک‌تر از صفر باشد.

۳) رسوب‌گذاری ربطی به شاخص لانجلیر ندارد.

۴) اگر شاخص لانجلیر بزرگ‌تر از صفر باشد.

saednews.com

۳۴- اگر جرم اشباعی از شکر در کف یک فنجان قهوه ریخته شده و رابطه غلظت شکر در فنجان به شرح $C(z)=C_{sat}\left(۱-erf(\frac{z}{\sqrt{۴Dt}})\right)$ باشد، در بازه زمانی ۰ تا t_d، چه مقدار شکر کف فنجان در قهوه حل خواهد شد؟ (مساحت فنجان قهوه را، A در نظر بگیرید.)

$$erf(x)=\frac{۲}{\sqrt{\pi}}\int_{۰}^{x} e^{-t^{۲}}dt$$

۱) $۲A.C_{sat}\sqrt{\frac{D.t_d}{\pi}}$

۲) $A.C_{sat}\sqrt{\frac{D.t_d}{\pi}}$

۳) $A.C_{sat}\frac{D}{\sqrt{۴Dt_d}}$

۴) $۲A.C_{sat}\frac{D}{\sqrt{۴Dt_d}}$

۳۵- اگر نگرانی بابت بوی نامطبوع ناشی از فعالیت و رشد و نمو جلبکی در فصول گرم سال در یک دریاچه واقع در منطقه جغرافیایی با ۶ ماه دوره گرمای شدید برای ساکنین و جوامع انسانی اطراف دریاچه مطرح باشد در این صورت چه معادله‌ای برای یافتن موقعیت استقرار جوامع متأثر (x,y) پیشنهاد می‌گردد؟

فرضیات: ۱) پخشیدگی در راستای x را ناچیز در نظر بگیرید. ۲) سطح دریاچه و زمین منطبق بر یکدیگر فرض گردند.

D_x و D_y: ضریب پخشیدگی در راستای x و y

$\bar{u},\bar{v}$: به‌ترتیب سرعت متوسط جریان سیال در راستای محور y و x

A: سطح مقطع جریان سیال اتمسفر

$\dot{m}$: شدت جرمی گاز انتشار یافته در اتمسفر ناشی از فعالیت جلبکی

M: جرم گاز رها شده در اتمسفر ناشی از فعالیت جلبکی

σ_z,σ_y: پهنای ابر آلودگی در راستای y و z

۱) $C_{allow}=\frac{M}{L_z.۴\pi.t\sqrt{D_xD_y}}.\exp(-\frac{(x-\bar{u}t)^{۲}}{۴D_xt}-\frac{(y-\bar{v}t)^{۲}}{۴D_yt})$

۲) $C_{allow}=\frac{۱}{۲}C_{۰}(۱-erf(\frac{x}{\sqrt{۴D_xt}}))$

۳) $C_{allow}=\frac{\dot{m}}{۲\pi\bar{u}\sigma_y\sigma_z}\exp(-\frac{y^{۲}}{۲\sigma_y^{۲}})$

۴) $C_{allow}=\frac{\dot{m}}{۴\pi t\sqrt{D_xD_y}}.\exp(-\frac{(x-\bar{u}t)^{۲}}{۴D_xt}-\frac{y^{۲}}{۴D_yt})$

saednews.com

۳۶- اگر معادله حاکم بر یک سیستم و شرایط اولیه و مرزی آن به شرح زیر باشد، کدام توصیف کامل‌تری از آن سیستم خواهد بود؟ ($\delta(x)$ تابع دلتای دیراک و x_0 نقطه تزریق آلودگی است.)

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D\frac{\partial^2 C}{\partial x^2} \qquad C(\mp\infty, t) = 0 \qquad C(x_0, 0) = \frac{M}{A}\delta(x)$$

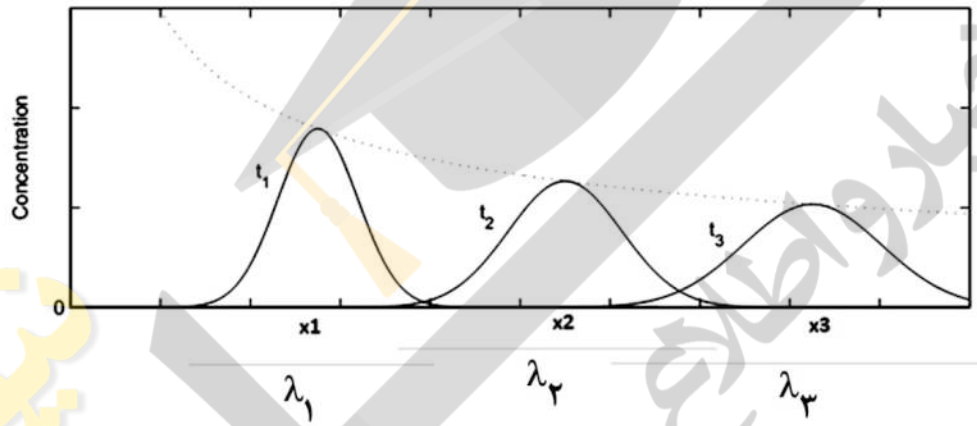
۱) آلودگی پایستار (فاقد واکنش) به‌طور مداوم به یک دریاچه آرام رها گردید.

۲) آلودگی غیرپایستار (واکنشی) به‌طور ناگهانی/ آنی به یک دریاچه آرام رها گردید.

۳) آلودگی پایستار (فاقد واکنش) به‌طور مداوم به یک رودخانه تزریق گردیده است.

۴) آلودگی پایستار (فاقد واکنش) به‌طور ناگهانی/ آنی به یک دریاچه آرام رها گردید.

۳۷- در یک پیکره آبی معادله انتقال ـ انتشار حاکم بر سیستم به شرح $\frac{\partial C}{\partial t} + u\frac{\partial C}{\partial x} = D\frac{\partial^2 C}{\partial x^2}$ بوده و هیچ‌یک از ضرایب معادله صفر نیست. اگر غلظت آلاینده در زمان‌های مختلف به شرح زیر باشد، کدام عبارت صحیح نیست؟



۱) سطح زیر این منحنی‌ها با یکدیگر برابر است.

۲) پخشیدگی (Diffussion) و فرارفت (Advection) بر این سیستم حاکم است.

۳) دامنه گسترش آلودگی (λ_i) به‌طور مستقیم با سرعت متوسط جریان و زمان رابطه دارد.

۴) نقاط $x_1, x_2, \ldots, x_i$ (مراکز جرم آلودگی) به‌طور مستقیم با سرعت جریان و زمان در رابطه هستند.

۳۸- کدام‌یک از گزینه‌های زیر درخصوص منحنی شکست یا رخنه (Breakthrough curve) آلاینده‌ای با منبع پیوسته درست است؟

۱) رسم غلظت نرمال شده یک آلاینده در مقابل زمان نسبی (t / t_0) در یک مکان مشخص که در آن t زمان سرآمدن (Elapsed time) و t_0 زمانی است که آلاینده، مرکز ستون مورد بررسی را طی می‌کند.

۲) رسم غلظت نسبی یک آلاینده در مقابل زمان در یک مکان مشخص در طول ستون مورد بررسی که معمولاً نقطه خروجی سیستم انتخاب می‌گردد.

۳) رسم غلظت نرمال شده یک آلاینده در مقابل فاصله نسبی (x/h) در یک زمان مشخص که در x فاصله از منبع تولید آلودگی و h عرض پلوم آلودگی در هر مکان خاص است.

۴) رسم غلظت نسبی یک آلاینده در مقابل فاصله در یک زمان خاص که زمان مورد نظر لحظه‌ای است که بیشترین غلظت آلاینده در نقطه خروجی سیستم ظاهر می‌گردد.

saednews.com

۳۹- کدام‌یک از گزینه‌های زیر درخصوص مدل‌سازی انتقال آلاینده‌های پرتوزا با زنجیره تخریبی (Decay chain) درست است؟

۱) استفاده از مدل انتقال ـ انتشار چند مؤلفه‌ای واکنشی (Multi-component reactive transport model)

۲) استفاده از مدل انتقال ـ انتشار تک مؤلفه‌ای واکنشی (Single-component reactive transport model)

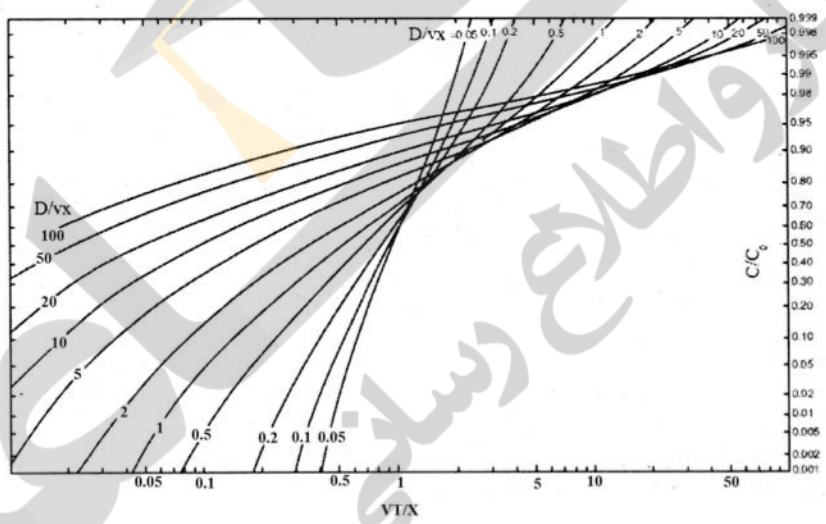
۳) استفاده از مدل انتقال ـ انتشار تک مؤلفه‌ای غیرواکنشی (Single-component non reactive transport model)

۴) استفاده از مدل انتقال ـ انتشار چند مؤلفه‌ای غیرواکنشی (Multi-component non-reactive transport model)

۴۰- در حل مسائل انتقال جرم، انتقال حرارت و جریان سیال، متداول‌ترین روش عددی جهت انتگرال‌گیری زمان معادله دیفرانسیل حاکم $(\frac{\partial \phi}{\partial t})$، کدام است؟

۱) حجم‌های محدود ۲) تفاضل‌های محدود ۳) اجزاء گسسته ۴) اجزاء محدود

۴۱- شکل زیر روش حل گرافیکی معادله انتقال جرم شامل فرایندهای پهنرفت و پراکندگی است. اگر آلاینده‌ای با سرعت یکنواخت معادل $۱۰^{-۵}$ متر برثانیه انتقال پیدا کند. ضریب پراکندگی هیدرودینامیکی ۲×۱۰^{-۵} مترمربع بر ثانیه بوده، غلظت نسبی آلاینده در فاصله ۱ متری از منبع تزریق پس از ۱۰۰۰۰ ثانیه، حدوداً کدام است؟



۱) ۰/۱۸

۲) ۰/۵

۳) ۰/۸

۴) ۱

۴۲- نظر به این‌که در جریان آب زیرزمینی فرایندهای انتشار مولکولی و پراکندگی مکانیکی می‌تواند بر سیستم جریان حاکم باشد، چه فرایندی برای توصیف عملکرد ترکیبی این فرایندها، استفاده می‌شود؟

۱) ضریب پراکندگی بخش‌بندی ۲) ضریب پراکندگی هیدرودینامیکی

۳) ضریب پراکندگی بیولوژیکی ۴) ضریب پراکندگی پلوم

saednews.com

۴۳- اگر دستگاه اندازه‌گیری (سنجش) یک آلاینده پایستار (فاقد واکنش) قادر به اندازه‌گیری غلظت $۴\frac{mg}{lit}$ و بالاتر باشد (آستانه حداقل دستگاه $۴\frac{mg}{lit}$ است و قادر به تشخیص غلظت‌های کمتر نیست). از نظر شما چه شدت جرمی یا مقدار جرمی از آلاینده مورد نظر می‌باید از واژگونی یک تانکر حاوی آن آلاینده به رودخانه راه یابد تا امکان سنجش توسط دستگاه مورد نظر فراهم گردد؟ (دبی رودخانه $۳\frac{m^۳}{sec}$، عرض و ارتفاع رودخانه ۱۰ متر و ۳۰ سانتی‌متر، ضریب انتشار در راستای x، $D_L = \pi * ۱۰^{-۳}$ و ایستگاه پایش در فاصله ۱۰۰۰ متری از نقطه تزریق آلودگی واقع گردیده است. در تزریق آنی و پیوسته به‌ترتیب روابط جرمی مرتبط $C_{max}.A.\sqrt{۴\pi Dt}$ [تزریق آنی] و $u.A.C_{max}$ [تزریق پیوسته] تعریف شده است.)

۱) $\sim ۱۲gr$

۲) $\sim ۷۵\frac{gr}{s}$

۳) $\sim ۱۲\frac{gr}{s}$

۴) $\sim ۷۵gr$

۴۴- فرایند هواگیری (اکسیژن‌گیری) در سطح یک مخزن / دریاچه چگونه توصیف می‌گردد، کدام توصیف درخصوص این رویداد مناسب‌تر است؟

۱) فرایند واکنش از نوع شیمیایی
۲) فرایند واکنش از نوع بیولوژیکی
۳) فرایند انتقال از نوع پخشیدگی
۴) فرایند انتقال از نوع انتشار

۴۵- فرایندهای فیزیکی تأثیرگذار بر میزان جابه‌جایی (حرکت) و سرانجام آلاینده‌های غیرواکنشی در خاک و آب زیرزمینی، کدام است؟

۱) انتقال، اختلاط و جذب
۲) انتقال، جذب، اکسایشی ـ کاهشی
۳) انتقال، جذب، هیدرولیز
۴) انتقال، انتشار و پراکندگی (پخش)

saednews.com

سراسری
سامانه اخبار و اطلاع رسانی دانشگاهی
نیمه

saednews.com

سامانه اخبار و اطلاع رسانی دانشگاهی

saednews.com

سامانه اخبار و اطلاع رسانی دانشگاهی