



قدم به قدم، همراه دانشجو...

WWW.GhadamYar.Com

جامع ترین و به روز ترین پرتال دانشجویی کشور (پرتال دانش)
با ارائه خدمات رایگان، تحصیلی، آموزشی، رفاهی، شغلی و...
برای دانشجویان

- (۱) راهنمای ارتقاء تحصیلی. (کاردانی به کارشناسی، کارشناسی به ارشد و ارشد به دکتری)
- (۲) ارائه سوالات کنکور مقاطع مختلف سالهای گذشته، همراه پاسخ، به صورت رایگان
- (۳) معرفی روش‌های مقاله و پایان نامه نویسی و ارائه پکیج‌های آموزشی مربوطه
- (۴) معرفی منابع و کتب مرتبط با کنکورهای تحصیلی (کاردانی تا دکتری)
- (۵) معرفی آموزشگاه‌ها و مراکز مشاوره تحصیلی معتبر
- (۶) ارائه جزوایت و منابع رایگان مرتبط با رشته‌های تحصیلی
- (۷) راهنمای آزمون‌های حقوقی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- (۸) راهنمای آزمون‌های نظام مهندسی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- (۹) آخرین اخبار دانشجویی، در همه مقاطع، از خبرگزاری‌های پربازدید
- (۱۰) معرفی مراکز ورزشی، تفریحی و فروشگاه‌های دارای تخفیف دانشجویی
- (۱۱) معرفی همایش‌ها، کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های ویژه دانشجویی
- (۱۲) ارائه اطلاعات مربوط به بورسیه و تحصیل در خارج و معرفی شرکت‌های معتبر مربوطه
- (۱۳) معرفی مسائل و قوانین مربوط به سرگذری، معافیت تحصیلی و امریه
- (۱۴) ارائه خدمات خاص ویژه دانشجویان خارجی
- (۱۵) معرفی انواع بیمه‌های دانشجویی دارای تخفیف
- (۱۶) صفحه ویژه نقل و انتقالات دانشجویی
- (۱۷) صفحه ویژه ارائه شغل‌های پاره وقت، اخبار استخدامی
- (۱۸) معرفی خوابگاه‌های دانشجویی معتبر
- (۱۹) دانلود رایگان نرم افزار و اپلیکیشن‌های تحصیلی و...
- (۲۰) ارائه راهکارهای کارآفرینی، استارت آپ و...
- (۲۱) معرفی مراکز تایپ، ترجمه، پرینت، صحافی و ... به صورت آنلاین
- (۲۲) راهنمای خرید آنلاین ارزی و معرفی شرکت‌های مطرح (۲۳)



WWW.GhadamYar.Ir

WWW.PortaleDanesh.com

WWW.GhadamYar.Org

۰۹۱۲ ۳۰ ۹۰ ۱۰۸

باما همراه باشید...

۰۹۱۲ ۰۹ ۰۲ ۸۰۱

www.GhadamYar.com

کد کنترل



699A

699

A

صبح جمعه
۹۷/۱۲/۳

دفترچه شماره (۱)



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمدد) - سال ۱۳۹۸

رشته مهندسی عمران - محیط‌زیست - 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 آلاینده‌ها	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق جا به تکریر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) بس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حلقوی و حلقوی تجایا مجوز این سازمان مجاز نیست و با مخالفین برای مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۸

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.
..... با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

- ۱ در یک تیر بر روی بسته ارتجاعی به طول 6 m و مقطع مستطیل به عمق (ارتفاع) برابر 12 cm و عرض 4 cm تحت اثر بار گستردگی کنواخت به شدت q ، اگر عکس العمل بستر به صورت خطی از صفر در کناره‌ها تا حداقل در وسط تیر، تغییر کند و حداقل تنش خمشی مجاز برابر 120 MPa باشد، حداقل 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 مت مرکز قائم P اعمالی به موازات قطر عمودی در محل شعاع متوسط در تراز قطر افقی (سمت چپ یا راست)، تنش برشی حداقل بر حسب ضریب

$$\frac{P}{\pi R t} \text{ کدام است؟}$$

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

- ۳ ورقی به شکل مربع از چهار طرف توسط چهار جداره صلب و ثابت نگهداری شده است. اگر دمای ورق به اندازه 5°C درجه سلسیوس افزایش یابد، مقدار تنش ایجاد شده نرمال در صفحه چند مگاپاسکال خواهد بود؟ مدول ارتجاعی ورق 200 GPa ، ضریب پواسون آن برابر 0.25 و ضریب انبساط حرارتی آن برابر $9 \times 10^{-9}/^\circ\text{C}$ می‌باشند. ضخامت ورق در حدی است که کمانش نکند و تنش عمود بر صفحه صفر است؟

- ۱) 60
۲) 90
۳) 120
۴) 180

- ۴ یک میله به طول L , سطح مقطع A و وزن مخصوص γ از یک تکیه‌گاه غیردار به‌طور قائم آویزان است. اگر رابطه تنش - گرانش میله به صورت $\sigma = B\sqrt{\epsilon}$ (ضریب ثابت) باشد، اضافه طول انتهای آزاد میله تحت اثر وزن آن چه

$$\text{ضریبی از } \frac{\gamma L^3}{B^2} \text{ است؟}$$

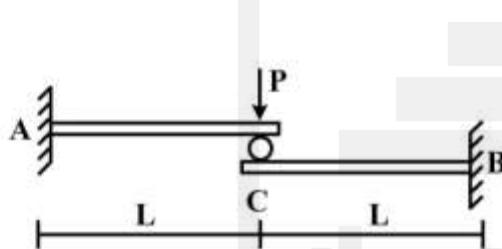
$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{1}{3} \quad (2)$$

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

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

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



$$\frac{P}{2}, \frac{P}{2}, \frac{PL}{2}, \frac{PL}{2} \quad (1)$$

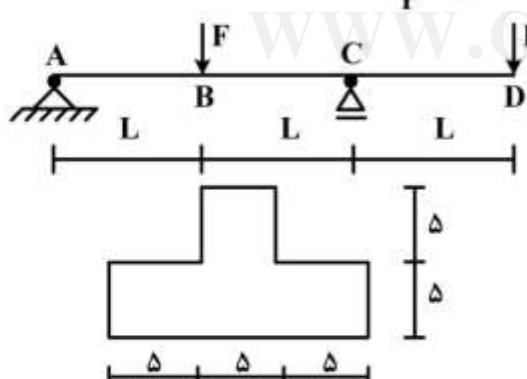
$$\frac{P}{2}, \frac{P}{2}, PL, PL \quad (2)$$

$$P, P, \frac{PL}{2}, \frac{PL}{2} \quad (3)$$

$$P, P, PL, PL \quad (4)$$

- 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 خواهد بود؟



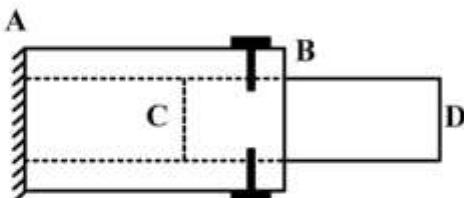
$$\frac{11}{5} \quad (1)$$

$$\frac{7}{3} \quad (2)$$

$$\frac{5}{11} \quad (3)$$

$$\frac{3}{7} \quad (4)$$

- ۷ یک میله چوبی CD به قطر 20 cm در لوله فلزی AB به قطر سوراخ 20 cm قرار گرفته و دور تا دور محل اتصال از پیچ‌هایی به قطر 10 mm و تنش برشی مجاز 16 MPa استفاده شده است. اگر پس از اعمال لنگر پیچشی T در انتهای آزاد D , حداکثر تنش برشی در عضو چوبی برابر 8 MPa باشد، تعداد پیچ لازم در محل اتصال کدام است؟



- (۱) ۱۶
(۲) ۱۰
(۳) ۸
(۴) ۵

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

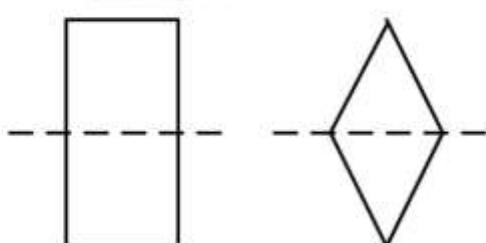


- (۱) سختی ماده (۱) بیشتر از سختی ماده (۲) و مقاومت ماده (۱) بیشتر از مقاومت ماده (۲) است.
(۲) سختی ماده (۱) بیشتر از سختی ماده (۲) و مقاومت ماده (۱) کمتر از مقاومت ماده (۲) است.
(۳) سختی ماده (۱) کمتر از سختی ماده (۲) و مقاومت ماده (۱) کمتر از مقاومت ماده (۲) است.
(۴) سختی ماده (۱) کمتر از سختی ماده (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. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟



- (۱) سختی برشی لوزی بیشتر از سختی برشی مستطیل و سختی خمثی مستطیل بیشتر از سختی خمثی لوزی
(۲) سختی برشی لوزی بیشتر از سختی برشی مستطیل و سختی محوری مستطیل برابر سختی محوری لوزی
(۳) سختی خمثی لوزی کمتر از سختی خمثی مستطیل و سختی محوری مستطیل برابر سختی محوری لوزی
(۴) سختی خمثی لوزی کمتر از سختی خمثی مستطیل و سختی برشی مستطیل بیشتر از سختی برشی لوزی

- ۱۱- تیر AB به طول L و سختی خمshi EI مطابق شکل زیر تحت اثر لنگر متتمر کز 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؟



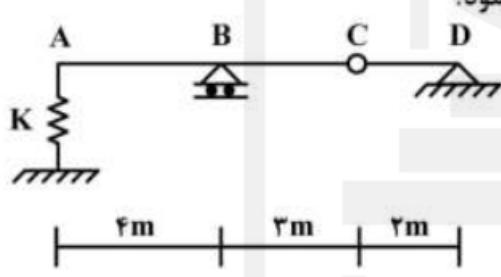
$$\alpha < \frac{1}{3} \quad (1)$$

$$\alpha < \frac{1}{6} \quad (2)$$

$$\alpha > \frac{1}{3} \quad (3)$$

$$\alpha > \frac{1}{6} \quad (4)$$

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



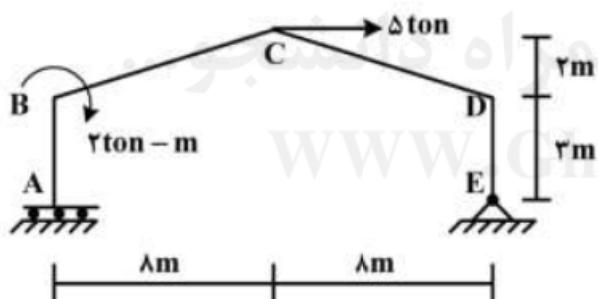
$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{15}{16} \quad (2)$$

$$1 \quad (3)$$

$$\frac{16}{15} \quad (4)$$

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



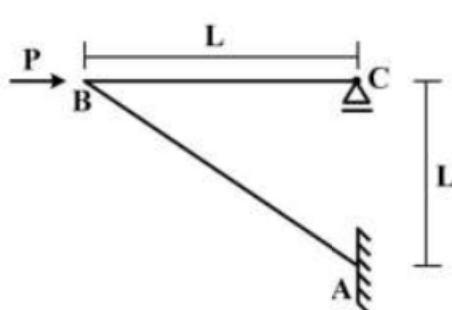
$$10 \quad (1)$$

$$15 \quad (2)$$

$$20 \quad (3)$$

$$25 \quad (4)$$

- ۱۴- در سازه مطابق شکل زیر تحت اثر نیروی افقی P در B، اگر تغییر مکان افقی C باشد، تغییر مکان قائم B و لنگر AB به ترتیب کدام است؟ (سختی خمshi هر دو عضو برابر EI است)



$$PL, \delta \quad (1)$$

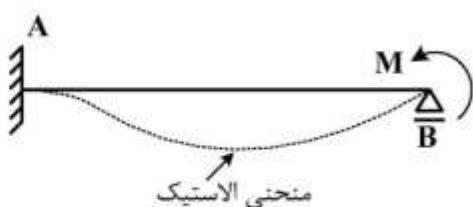
$$\sqrt{2}PL, \delta \quad (2)$$

$$PL, \sqrt{2}\delta \quad (3)$$

$$\sqrt{2}PL, \sqrt{2}\delta \quad (4)$$

۱۵- در تیر AB به طول L و سختی خمشی ثابت EI تحت اثر لنگر متتمرکز M در تکیه‌گاه B، سطح محصور بین محور

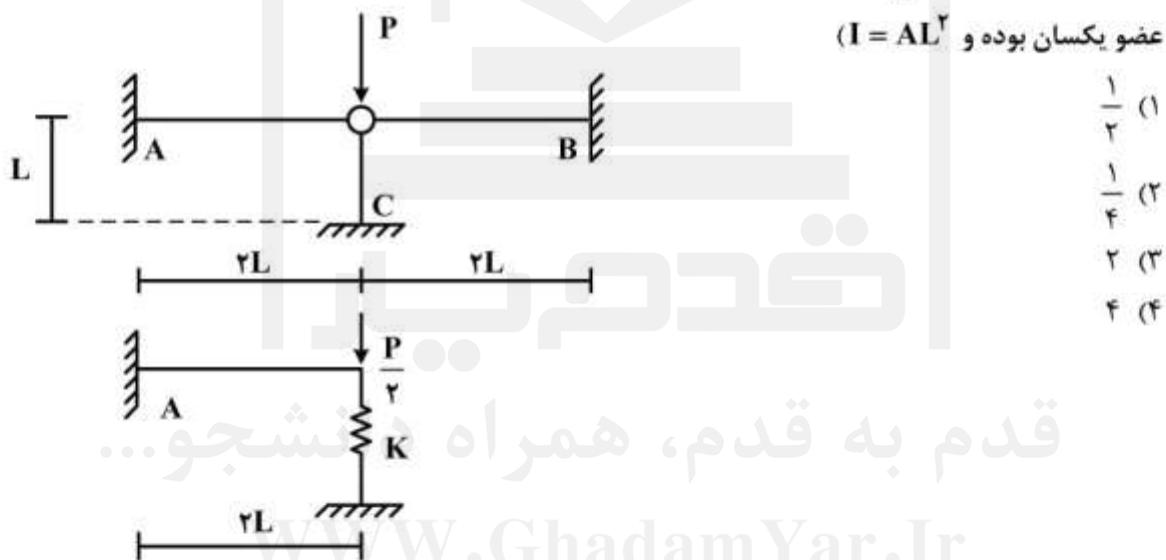
$$\frac{ML^3}{EI} \text{ کدام است؟}$$



- (۱) $\frac{1}{36}$
 (۲) $\frac{1}{48}$
 (۳) $\frac{1}{64}$
 (۴) $\frac{1}{72}$

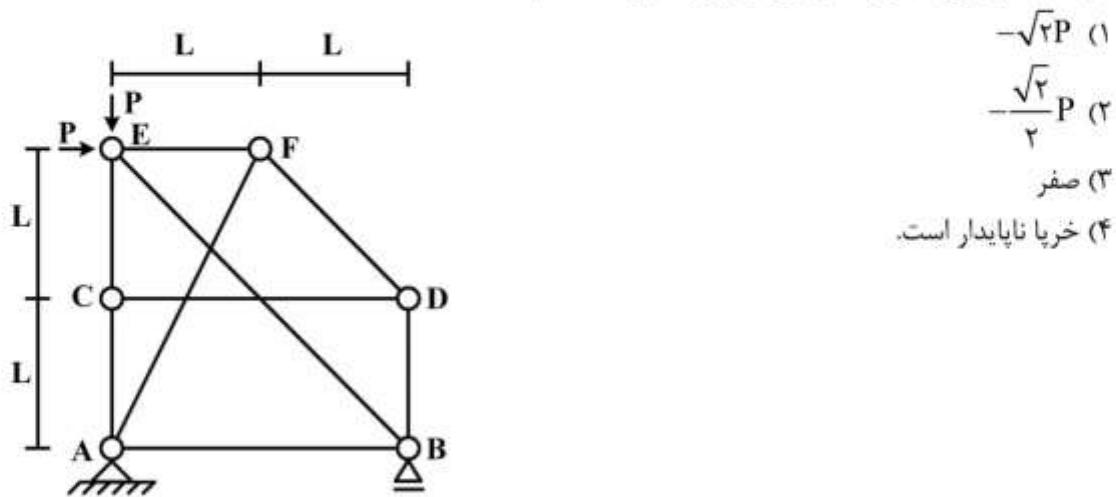
۱۶- با توجه به دو سازه مطابق شکل زیر، برای اینکه لنگر خمشی تکیه‌گاه A در هر دو سازه با هم برابر شوند، سختی

$$\text{فر (K)} \text{ باید بر حسب } \frac{EI}{L^3} \text{ چقدر باشد؟ (مقادیر ممان اینرسی I، سطح مقطع A و مدول ارتعاشی E برای هر سه}$$



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

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

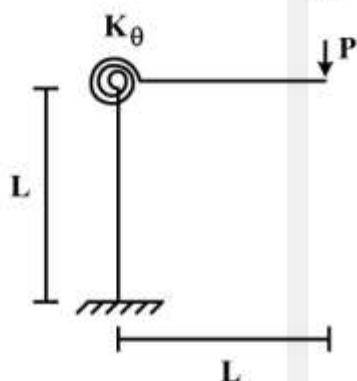


- ۱۸- در یک تیر طره عمیق به طول L با مقطع مستطیلی به عرض b و عمق (ارتفاع) h که تحت بار انتهایی قائم P قرار دارد، اگر تغییر شکل‌های ناشی از برش در مقایسه با خمش نیز در نظر گرفته شود، چند درصد به جابه‌جایی انتهای آزاد اضافه می‌گردد؟ $L = 5h, b = \frac{h}{4}, E = 200 GPa$

۱ (۱)
۳ (۲)
۵ (۳)
۱۰ (۴)

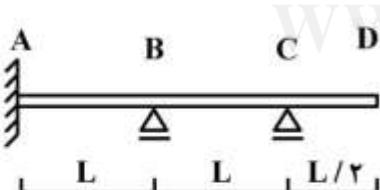
- ۱۹- در قاب طرهای مطابق شکل زیر، سختی خمشی تیر و ستون برابر EI و سختی فنر دورانی (پیچشی) برابر

$$K_\theta = \frac{EI}{L^3} \text{ می‌باشند. تغییر مکان انتهای طره زیر با قائم } P \text{ چه ضریبی از } \frac{pL^3}{EI} \text{ می‌باشد؟}$$



$\frac{1}{3}$ (۱)
 $\frac{4}{3}$ (۲)
 $\frac{5}{3}$ (۳)
 $\frac{7}{3}$ (۴)

- ۲۰- در تیر مطابق شکل زیر، اگر تکیه‌گاه B به اندازه Δ نشست کند، اندازه لنگر تکیه‌گاه A چه ضریبی از $\frac{EI\Delta}{L^4}$ است؟ (در طول تیر ثابت است)



$\frac{12}{7}$ (۱)
 $\frac{17}{7}$ (۲)
 $\frac{22}{7}$ (۳)
 $\frac{27}{7}$ (۴)

- 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) تسريع 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 بهمنظر پایدارسازی در انتهای فرایند سختی‌گیری از دی‌اکسید کربن استفاده می‌شود.

(۲) دی‌اکسید کربن 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 دی‌اکسید کربن افزوده شده و مازاد آن در انتهای فرایند سختی‌گیری حذف می‌شود.

(۴) در صورت بالا بودن غلظت دی‌اکسید کربن 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 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 به ترتیب 1600 متر مکعب و

3000 میلی‌گرم در لیتر باشند. جرم جامدات دفعی روزانه 500 کیلوگرم است. اگر جریان پساب خروجی

9500 متر مکعب در روز و غلظت جامدات معلق آن به دلیل مشکلی در فرایند تصفیه 30 میلی‌گرم در لیتر

باشد، زمان ماند سلولی چند درصد نسبت به حالتی که غلظت جامدات معلق خروجی صفر است تغییر می‌کند؟

(۱) 0°

(۲) 30°

(۳) 26°

(۴) 42°

- ۲۶- مقدار ضریب γ در فرایندهای هوایی و بیهوایی چه تفاوتی دارد و چرا؟
- ضریب γ در فرایند هوایی کمتر از فرایند بیهوایی است چون فرایندهای هوایی بازده پایین‌تری در تولید جرم زنده دارند.
 - ضریب γ در فرایند هوایی بیش از فرایند بیهوایی است چون فرایندهای هوایی بازده پایین‌تری در تولید جرم زنده دارند.
 - ضریب γ در فرایند هوایی کمتر از فرایند بیهوایی است چون فرایندهای هوایی بازده بالاتری در تولید جرم زنده دارند.
 - ضریب γ در فرایند هوایی بیش از فرایند بیهوایی است چون فرایندهای هوایی بازده بالاتری در تولید جرم زنده دارند.
- ۲۷- براساس اندازه‌گیری غلظت سوبستره در یک راکتور اختلاط کامل با جریان برگشتی با زمان ماند هیدرولیکی برابر با 18° ساعت و غلظت سوبستره ورودی برابر با 35° میلی‌گرم در لیتر رابطه زیر حاصل شده است. مقدار K_s برای این سیستم چند میلی‌گرم در لیتر است؟

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

- ۱) $18/1$
۲) $25/1$
۳) $24/17$
۴) $96/68$

- ۲۸- دو راکتور اختلاط کامل برای تصفیه فاضلاب صنعتی با دبی 6000° متر مکعب در روز و BOD_600° میلی‌گرم در لیتر به صورت سری با هدف حذف 64% از BOD ورودی در دمای 16° درجه سانتیگراد طراحی شده‌اند. مطالعات آزمایشگاهی نشان می‌دهد ثابت نرخ حذف BOD در دمای 20° درجه سانتیگراد برابر با $(1/day)^{0.7}$ است. مساحت مورد نیاز هر واحد با عمق 5° متر چند متر مربع است؟ (مقدار θ را در صورت نیاز برابر با $1/5$ درنظر بگیرید)

- ۱) 4594
۲) 4823
۳) 5311
۴) 5842

- ۲۹- منحنی تغییرات شارش جامدات دربرابر غلظت جامدات براساس نتایج آزمایش ستون تهنشینی نایپوسته برای لجن ثانویه مطابق با رابطه زیر تعیین شده است. در صورتی که دبی جریان ورودی به تانک تهنشینی ثانویه برابر با 200° لیتر در ثانیه، $MLSS$ در تانک هوادهی که به صورت اختلاط کامل است، 3000° میلی‌گرم در لیتر و غلظت لجن کف تانک تهنشینی برابر با 1000° میلی‌گرم در لیتر باشد، کدام یک از ابعاد زیر بر حسب متر در متر برای تانک تهنشینی ثانویه مناسب است؟

$$G = \begin{cases} 0.004C & C < 2500 \text{ mg/lit} \\ -0.002C + 15 & 2500 \leq C \leq 5000 \text{ mg/lit} \\ -0.001C + 10 & C > 5000 \text{ mg/lit} \end{cases}$$

- ۱) 18×7
۲) 25×7
۳) 27×8
۴) 32×9

- ۳۰ آزمون ستون تهشیینی 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 تهشیینی است، درصد حذف در اعمق مختلف ستون تهشیینی به شرح جدول زیر است. درصد حذف جامدات معلق در این تانک که دارای عمق ۴ متر، به چه میزان است؟

درصد حذف جامدات معلق (%)	۴	۳	۲	۱	عمق (متر)
۴۵	۴۰	۳۲	۲۰	۱	۴

(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 به ترتیب مربوط به چه نقاطی از تصفیه خانه هستند؟

COD	NH ₄ -N	NO ₃ -N	P _{total}	COD _{filtered}	TSS	BOD	نمونه ۱	نمونه ۲	نمونه ۳	نمونه ۴
							۴۳۲۰	۲۲۴	۵۷۱	۳۶
							۲۵۰۰	۱۶۶	۲۳۷	۶
							۴۱۰۰	۱۶۰	۳۷۰	۱۰
							۲	۳۵	۳۷	۰/۹
							۱۴	۰/۸	۱/۴	۱/۲
							۱۳۵	۶	۷	۰/۸
							۴۰	۱۴۸	۱۳۵	۳۲

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

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

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

(۴) ورودی تصفیه خانه (۱)- ورودی تانک هوادهی (۳)- ورودی زلال ساز ثانویه (۴)- خروجی زلال ساز 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 اسید کلریدریک ۰/۲ نرمال است. غلظت مجموع یون‌های کربنات و بی‌کربنات در این نمونه بر حسب کربنات کلسیم چند میلی‌گرم در لیتر است؟

(۱) ۳۰

(۲) ۳۵

(۳) ۱۳۵

(۴) ۱۴۰

۳۳- در تصفیه خانه فاضلابی میزان BOD و TSS ورودی به ترتیب 25° و 200 میلی‌گرم در لیتر هستند. در زلال ساز اولیه 6% BOD حذف شده و درصد جامدات در لجن اولیه تولیدی 5% است. میزان BOD خروجی تصفیه خانه 10 میلی‌گرم در لیتر و 'Y' تانک هوادهی در حدود 35° است. درصد جامدات لجن ثانویه نیز 7% است. اگر جریان ورودی تصفیه خانه 20000 متر مکعب در روز باشد، حجم کل لجن اولیه و ثانویه که روزانه در این تصفیه خانه تولید می‌شود، چند متر مکعب است؟ وزن مخصوص لجن را برابر با یک در نظر بگیرید.

(۱) ۲۸۸

(۲) ۲۱۳

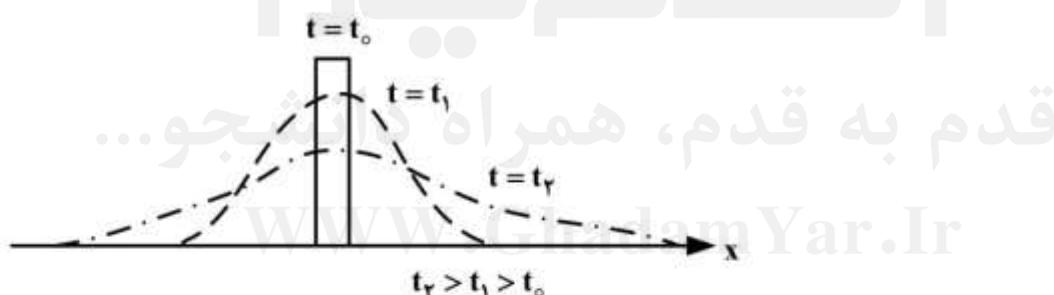
(۳) ۱۶۵

(۴) ۴۸

۳۴- شار جرمی ناشی از فرارفت (Advection) در راستای x در سیالی که سرعت جریان در آن A . ضریب پخشیدگی D_x و سطح مقطع جریان A است، براساس چه رابطه‌ای محاسبه می‌گردد؟ (غلظت آلاندۀ 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 آلاندۀ پایستار (غیرقابل واکنش) به شرح شکل زیر است. چه فرایندی در تعیین غلظت این آلاندۀ در طول زمان اثرگذار است و سطح زیر نمودارها چه ارتباطی با یکدیگر دارند؟



- (۱) پخشیدگی (Diffusion) - ارتباطی میان سطح زیر نمودارها وجود ندارد.
- (۲) فرارفت (Advection) - ارتباطی میان سطح زیر نمودارها وجود ندارد.
- (۳) پخشیدگی (Diffusion) - سطح زیر نمودارها با یکدیگر برابر هستند.
- (۴) فرارفت (Advection) - سطح زیر نمودارها با یکدیگر برابر هستند.

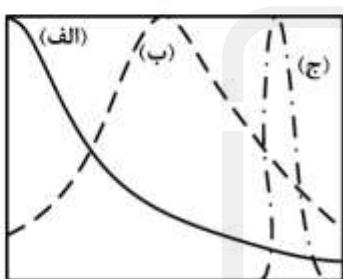
- ۳۶- اگر آلاینده‌ای پایستار (واکنش ناپذیر) در یک سیال با دو فرایند فرارفت و پخشیدگی انتقال یابد، طول پیموده شده مرکز جرم آلودگی و دامنه گسترش آن به چه عواملی وابسته است؟ (فرض کنید آلاینده به صورت ناگهانی وارد شده است)

(۲) ضریب پخشیدگی و زمان

(۱) فقط غلظت

(۴) سرعت جریان، زمان و غلظت

- ۳۷- آلاینده‌ای در نقطه $x = 0$ در سیالی با ویژگی‌های مختلف هیدرولیکی (سرعت جریان) رها گردیده است. پس از طی 10° ساعت نسبت $\frac{C}{C_{peak}}$ (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 در مرکز جریان عبوری از یک رودخانه تزریق گردیده است. تعداد بارهای نقطه‌ای تصویری (تصویری) لازم به منظور شبیه‌سازی غلظت آلودگی در سه راستای x ، y و z چند مورد است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

- ۳۹- ضریب انتشار (Dispersion) افقی و ضریب پخشیدگی (Diffusion) 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 به صورت $u(x,t) = \bar{u}(x) + u'(x,t)$ در اثبات کدام فرایند در معادله انتقال - انتشار جرم سیالات مؤثر است؟

(۱) ضریب پخشیدگی قائم آشفته

(۲) ضریب پخشیدگی افقی مولکولی

(۳) ضریب پخشیدگی افقی آشفته

- 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

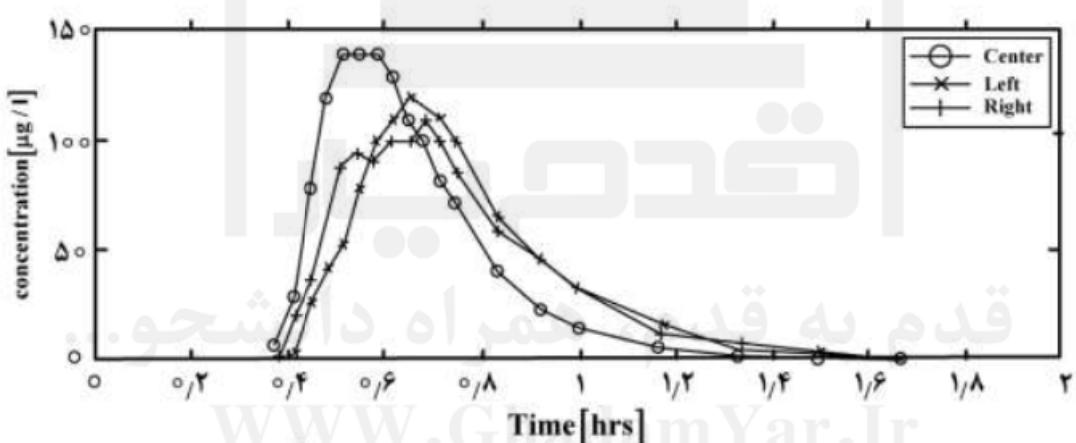
(۲) سرعت و جهش وزش باد، رطوبت هوا، فشار هوا

(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 $\bar{U} = \frac{L^2}{12.5D}$ 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 به صورت ناگهانی تزریق شده، به صورت 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)



$$D_x = D_y = (12.5 \times 10^{-1})^{-1} \frac{m^2}{sec}$$

$$D_z = (12.5 \times 10^{-3})^{-1} \frac{m^2}{sec}$$

$$\bar{U} = \frac{m}{s}$$

* غلظت‌های اندازه‌گیری شده قابل تعمیم به عمق هستند.

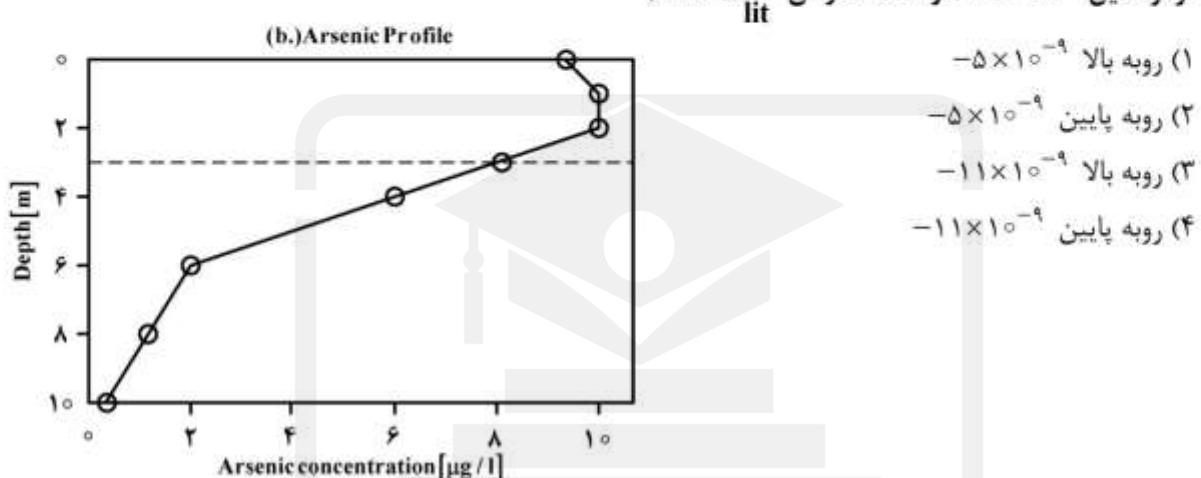
$$x > 25^\circ \quad (1)$$

$$x < 25^\circ \quad (2)$$

$$10^\circ < x < 25^\circ \quad (3)$$

$$0^\circ < x < 10^\circ \quad (4)$$

- ۴۴- نمودار غلظت آرسنیک در مخزنی با ضریب پخشیدگی آشفته $1/5 \times 10^{-6} \frac{m^7}{sec}$ به صورت زیر است. اگر غلظت دو نقطه در بالا و پایین لایه ترمولاین به صورت $(c,z) = (10, 2) \& (6, 4)$ باشد و چشمه‌ای با دبی 2 lit/sec در کف مخزن به سمت بالا طغیان نماید، شار جرمی در این شرایط بر حسب $\frac{g}{m^2 \cdot sec}$ چگونه است؟ (مساحت لایه ترمولاین $2 \times 10^4 m^2$ و غلظت در آن $8 \frac{\mu g}{lit}$ است.)



- 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

قدم به قدم، همراه دانشجو...

WWW.GhadamYar.Ir



با اطلاع داوطلبان شرکت کننده در آزمون دکتری سال 1398 می‌رساند، این کلید اولیه غیر قابل استناد است و بس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران، کلید تهابی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تعایل می‌توانید حداقل تا تاریخ 15/12/1397 با مراجعته به سیستم پاسخگویی اینترنتی به نشانی request.sanjesh.org و تکمیل فرم بررسی کلید سوالات آزمون دکتری سال 1398 اقدام نمایید.

از لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط از طریق اینترنت و فرم مربوطه دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر رسیدگی نخواهد شد.



گروه امتحانی	شماره باختمامه	نوع دفترچه	عنوان دفترچه
فنی و مهندسی	1	A	مهندسی عمران - محیط‌زیست

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	4	31	1
2	3	32	3
3	3	33	2
4	2	34	1
5	1	35	3
6	1	36	4
7	2	37	2
8	4	38	4
9	2	39	2
10	4	40	4
11	2	41	2
12	3	42	4
13	2	43	3
14	1	44	1
15	2	45	3
16	1		
17	1		
18	2		
19	4		
20	4		
21	4		
22	1		
23	1		
24	2		
25	3		
26	4		
27	4		
28	3		
29	3		
30	2		

خروج