



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](http://www.GhadamYar.com)

298

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

298F

صبح جمعه  
۱۳۹۵/۱۲/۶  
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) داخل – سال ۱۳۹۶

### رشته امتحانی 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 شخصی (مکانیک جامدات ( مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها) – اصول مهندسی تصفیه آب و فاضلاب – مبانی انتقال، انتشار و مدل‌سازی آلاینده‌ها)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

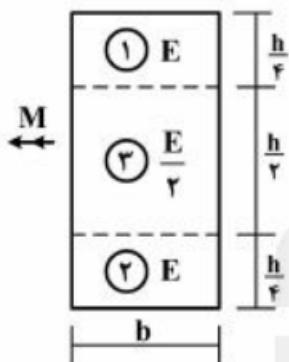
اسفندماه – سال ۱۳۹۵

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

## مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها):

-۱ در تیری با مقطع مرکب مطابق شکل، تحت بارگذاری نشان داده شده، نسبت مدول مقطع الاستیک

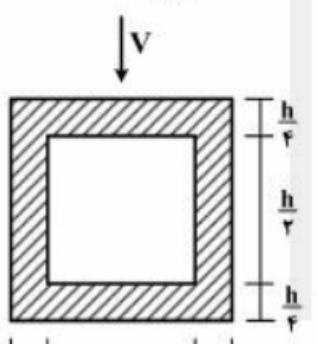
$$S = \frac{M}{\sigma_{\max}} \quad (\text{آن به مدول مقطع تیر دیگری به عرض } b, \text{ ارتفاع } h \text{ و مدول ارتعاعی یکنواخت } E \text{ کدام است؟})$$



(۱)

 $\frac{7}{8}$  (۲) $\frac{8}{7}$  (۳) $\frac{15}{16}$  (۴)

-۲ در تیری با مقطع توخالی مطابق شکل، بر اثر نیروی برشی  $V$ ، بیشینه تنش برشی چه ضریبی از  $\frac{V}{bh}$  می‌باشد؟



(۱)

 $\frac{14}{5}$  (۲) $\frac{16}{5}$  (۳) $\frac{18}{5}$  (۴)

-۳ تانسور تنش در نقطه P توسط  $\sigma_0 = \begin{bmatrix} 7 & -5 & 0 \\ -5 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$  داده شده است. بردار تنش که از نقطه P عبور نموده موازی با صفحه ABC با مختصات:

$$C = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 6 \end{pmatrix} \text{ و } B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (\text{کدام است؟})$$

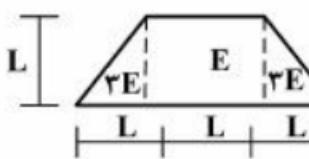
$$\bar{\sigma} = \frac{5}{\sqrt{7}} \vec{i} - \frac{9}{\sqrt{7}} \vec{j} + \frac{10}{\sqrt{7}} \vec{k} \quad (۲)$$

$$\bar{\sigma} = \frac{5}{\sqrt{7}} \vec{i} + \frac{9}{\sqrt{7}} \vec{j} + \frac{10}{\sqrt{7}} \vec{k} \quad (۱)$$

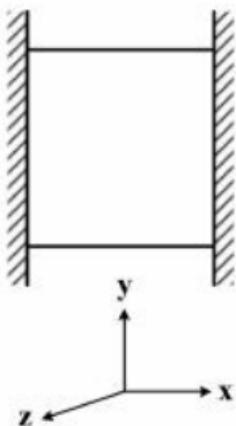
$$\bar{\sigma} = \frac{9}{\sqrt{7}} \vec{i} - \frac{5}{\sqrt{7}} \vec{j} + \frac{10}{\sqrt{7}} \vec{k} \quad (۴)$$

$$\bar{\sigma} = -\frac{9}{\sqrt{7}} \vec{i} + \frac{5}{\sqrt{7}} \vec{j} + \frac{10}{\sqrt{7}} \vec{k} \quad (۳)$$

-۴ مقطع غیرهمگن مطابق شکل تحت اثر لنگر خمی مثبت قرار دارد. نسبت حداکثر کرنش کششی به حداکثر کرنش فشاری کدام است؟

 $\frac{2}{5}$  (۲) $\frac{4}{5}$  (۴) $\frac{1}{5}$  (۱) $\frac{3}{5}$  (۳)

- ۵ مکعبی به ضلع  $a$  درون محفظه‌ای قرار دارد و فقط می‌تواند در جهت قائم تغییر طول بدهد. اگر دمای این مکعب به اندازه  $\Delta T$  افزایش داده شود، تغییر طول ضلع قائم مکعب (در جهت  $y$ ) کدام است (۱) ضریب انبساط حرارتی، ۷ ضریب پواسون و  $E$  مدول ارتجاعی مکعب است؟



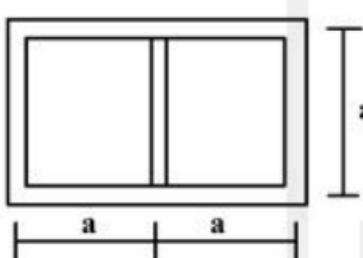
$$\frac{v}{1-v} \alpha \Delta T a \quad (1)$$

$$\frac{1+v}{1-v} \alpha \Delta T a \quad (2)$$

$$\frac{1+2v}{1-v} \alpha \Delta T a \quad (3)$$

$$\frac{1-v}{2+v} \alpha \Delta T a \quad (4)$$

- ۶ مقطع جدار نازک مطابق شکل تحت تأثیر ممان پیچشی  $T$  قرار می‌گیرد. اگر ضخامت تمام جداره‌ها برابر  $t$  باشد، تنش برشی در جداره‌های داخلی و خارجی به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



(۱) صفر، صفر

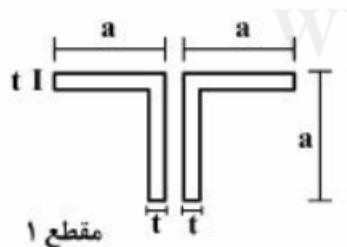
(۲)  $\frac{T}{4ta^2}$  ، صفر

(۳) صفر،  $\frac{T}{4ta^2}$

(۴)  $\frac{T}{4ta^2}$  ،  $\frac{T}{4ta^2}$

- ۷ دو مقطع شماره یک و دو مطابق شکل به ترتیب تحت لنگرهای پیچشی  $T_1$  و  $T_2$  قرار می‌گیرند. نسبت لنگرهای

? (۱)  $\left(\frac{T_1}{T_2}\right)$  را طوری تعیین کنید که در هر دو مقطع، زاویه چرخش در واحد طول آن‌ها یکسان باشد ( $a > 10t$ )

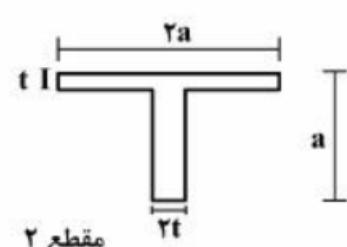


۰/۳ (۱)

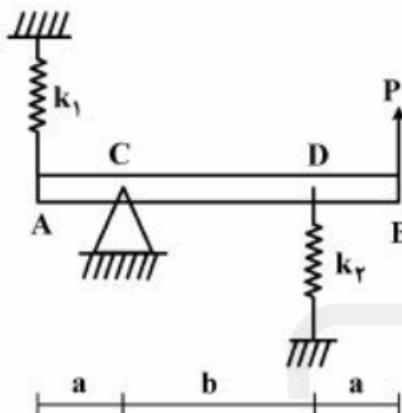
۰/۴ (۲)

۰/۵ (۳)

۰/۶ (۴)



- ۸ در تیر مطابق شکل، مقدار حداکثر نیروی  $P$  بر حسب پارامترهای  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $a$ ,  $b$  و  $\theta$  کدام یک از موارد زیر است ( $\theta$  زاویه چرخش تیر در C بوده و فرض کنید تیر صلب است)؟



$$\frac{\theta_{\max}(a^r k_1 + b^r k_2)}{a+b} \quad (1)$$

$$\frac{\theta_{\max}(b^r k_1 + a^r k_2)}{a+b} \quad (2)$$

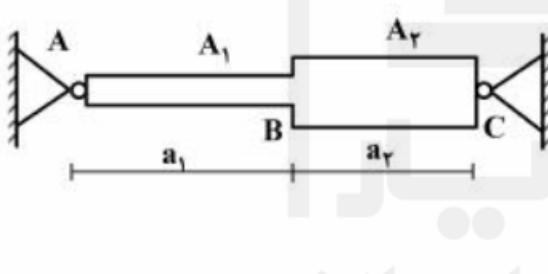
$$\frac{\theta_{\max}(a^r k_1 + b^r k_2)}{(a+b)^r} \quad (3)$$

$$\frac{\theta_{\max}(b^r k_1 + a^r k_2)}{(a+b)^r} \quad (4)$$

- ۹ میله AC بین دو تکیه‌گاه ثابت A و C قرار گرفته است. در اثر تغییر درجه حرارت، نسبت تنش ایجاد شده در قسمت AB به تنش ایجاد شده در قسمت BC کدام است؟

(۱)  $A_2$  و  $A_1$  به ترتیب مساحت مقطع قسمت‌های AB و BC می‌باشند.

(۲) یک



$$\frac{A_2 a_1}{A_1 a_2} \quad (2)$$

$$\frac{A_2 a_2}{A_1 a_1} \quad (3)$$

$$\frac{A_2}{A_1} \quad (4)$$

- ۱۰ هسته مرکزی یک مقطع به شکل مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع a کدام است؟

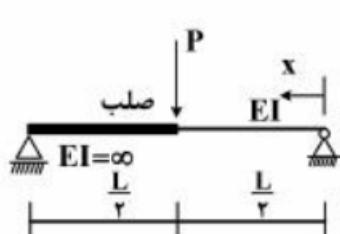
(۱) یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع  $\frac{a}{3}$

(۲) یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع  $\frac{a}{4}$

(۳) یک لوزی به قطر  $\frac{1}{2}a$

(۴) یک لوزی به قطر  $\frac{1}{2}a$

- ۱۱ در تیر مطابق شکل، محل حداکثر خیز آن کدام است؟



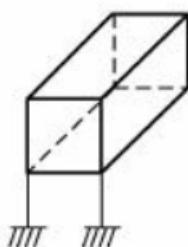
$$x = \frac{L}{\sqrt{2}} \quad (1)$$

$$x = \frac{L}{3} \quad (2)$$

$$x = \frac{L}{2\sqrt{2}} \quad (3)$$

$$x = \frac{L}{\sqrt{6}} \quad (4)$$

۱۲- درجه نامعینی قاب سه بعدی مطابق شکل با کلیه اتصالات صلب و تکیه‌گاه‌های گیردار کدام است؟



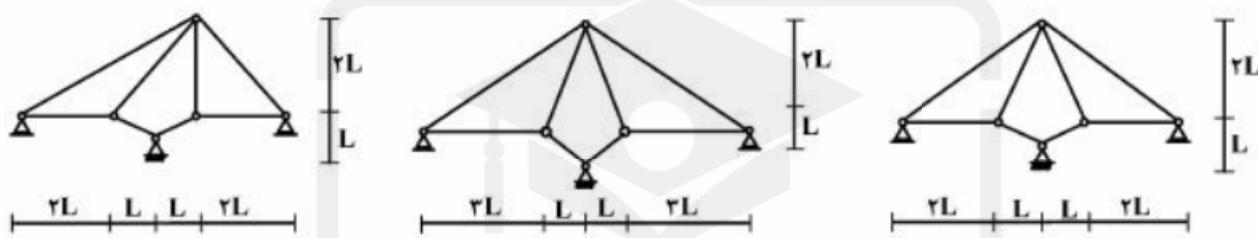
(۱) ۳۰

(۲) ۳۶

(۳) ۴۲

(۴) ۴۸

۱۳- از سه سیستم سازه خرپایی مطابق شکل، چند تا پایدار است؟



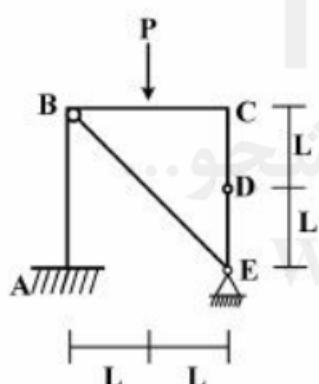
(۱) صفر

(۲) یک

(۳) دو

(۴) سه

۱۴- در قاب مطابق شکل، اندازه لنگر خمی در نقطه (گره) C چقدر است؟



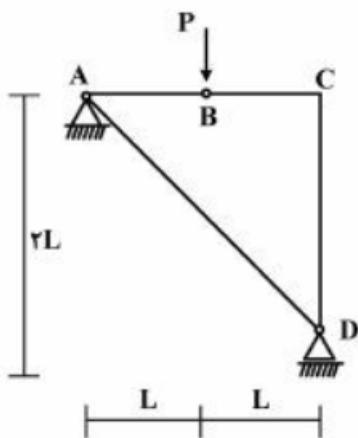
(۱) صفر

(۲)  $\frac{PL}{2}$ 

(۳) PL

(۴) ۲PL

۱۵- در سازه مطابق شکل، نیروی محوری عضو AD کدام است؟



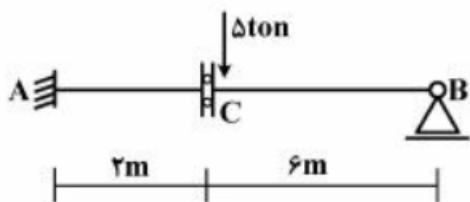
(۱) صفر

(۲) فشاری P

(۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}P$  کششی(۴)  $\sqrt{2}P$  کششی

-۱۶ در تیر مطابق شکل، چنانچه دوران تکیه‌گاه A برابر  $400^\circ$  رادیان باشد، مقدار لنگر  $M_{AB}$  چند تن - متر

$$(EI = 2000 \text{ ton-m})$$



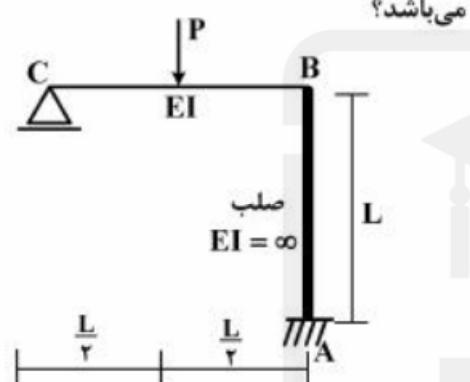
۴ (۱)

۸ (۲)

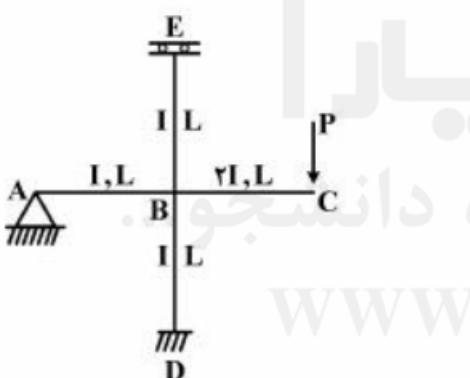
۱۶ (۳)

۳۰ (۴)

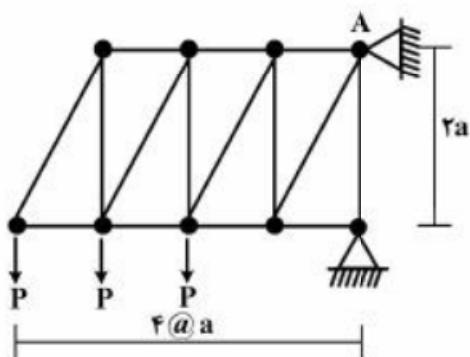
-۱۷ در قاب مطابق شکل، نیروی محوری عضو صلب AB چه ضریبی از P می‌باشد؟

 $\frac{11}{16}$  (۱) $\frac{5}{16}$  (۲) $\frac{3}{16}$  (۳) $\frac{1}{2}$  (۴)

-۱۸ در قاب مطابق شکل، مقدار لنگر  $M_{DB}$  چه ضریبی از PL می‌باشد؟

 $-\frac{1}{3}$  (۱) $-\frac{1}{6}$  (۲) $-\frac{1}{8}$  (۳) $-\frac{1}{16}$  (۴)

-۱۹ در خرپای مطابق شکل، مقدار عکس العمل قائم تکیه‌گاه A کدام است؟

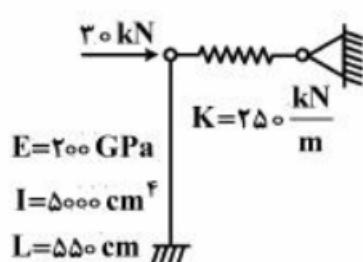


۳P (۱)

۲/۵P (۲)

۲P (۳)

۱/۵P (۴)



-۲۰ در سیستم سازه‌ای مطابق شکل، نیروی فنر بر حسب  $\text{kN}$  کدام است؟

- (۱)  $36/3$   
 (۲)  $22/3$   
 (۳)  $17/4$   
 (۴)  $14/5$

#### اصول مهندسی تصفیه آب و فاضلاب:

-۲۱ با افزایش میزان درجه پراکنش محوری در یک راکتور با واکنش درجه یک، زمان انجام واکنش به چه ترتیب تغییر می‌کند؟

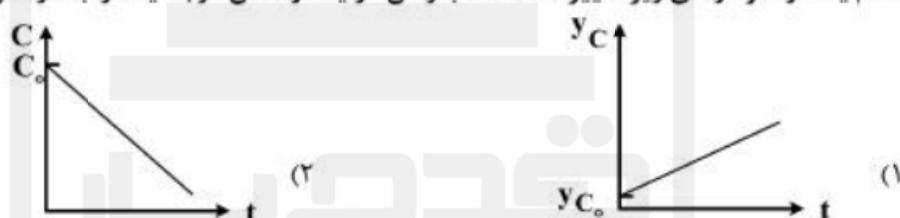
(۱) نسبت به سیستم جریان پیستونی ایدئال افزایش می‌یابد.

(۲) نسبت به سیستم جریان پیستونی ایدئال کاهش می‌یابد.

(۳) نسبت به سیستم جریان اختلاط کامل ایدئال افزایش می‌یابد.

(۴) بسته به میزان MLSS داخل راکتور است و با تغییر درجه پراکنش ثابت می‌ماند.

-۲۲ کدام یک از نمودارهای زیر تغییرات غلظت با زمان در یک واکنش درجه یک را به درستی نشان می‌دهد؟



-۲۳ منبع آبی در ارتفاع ۵۰۰ متری از سطح دریا و در دمای  $20^\circ\text{C}$  قرار دارد. اگر در این منطقه فشار هوا در ارتفاع

۳۰۰ متری از سطح دریا  $723 \text{ میلی متر جیوه}$  و در ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح دریا  $706 \text{ میلی متر جیوه}$  باشد،

غلظت اکسیژن محلول اشباع در این منبع چند  $\frac{\text{mg}}{\text{lit}}$  است؟ ضریب هنری اکسیژن در دمای  $20^\circ\text{C}$  برابر

$$4 \times 10^4 \text{ atm} \quad \text{mol fraction}$$

(۱)  $4/2$   
 (۲)  $8/2$   
 (۳)  $16$

(۱)  $4/2$   
 (۲)  $8/2$   
 (۳)  $16$

-۲۴ کدام یک از عبارات زیر نشان دهنده غلظت خروجی ( $C_t$ ) یک راکتور ناپیوسته اختلاط کامل با واکنش درجه دو است؟

$$1 + \frac{C_0}{e^{kt}} \quad (۱)$$

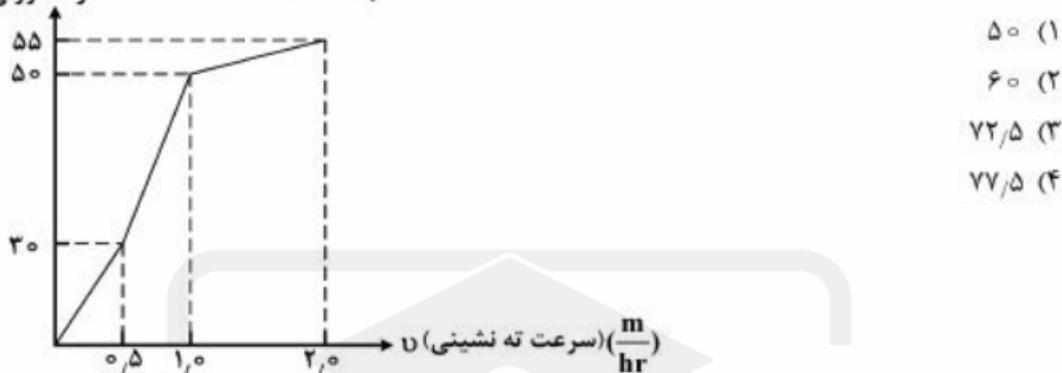
$$\frac{C_0}{1 + ktC_0} \quad (۲)$$

$$e^{-kt}C_0 \quad (۳)$$

$$C_0 - kt \quad (۴)$$

- ۲۵ فرض کنید منحنی تهشیینی نوع اول حاصل از ستون ته نشینی مطابق شکل زیر به دست آمده است. برای این

جريان، نرخ حذف در حوضچه تهشیینی با نرخ بارگذاری سطحی  $\frac{m^3}{m^2 \cdot day}$  چند درصد است؟  
درصد وزنی باقیمانده



- ۱) ۵۰  
۲) ۶۰  
۳) ۷۲/۵  
۴) ۷۷/۵

- ۲۶ در ارتباط با نحوه تغییرات خصوصیات لخته‌ها با تغییر گرادیان سرعت (G) در زمان اختلاط در فرایند لخته‌سازی کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) مقادیر اندک G و زمان اختلاط طولانی، لخته‌های کوچک و متراکم تولید می‌کند.  
۲) مقادیر بزرگ G و زمان اختلاط کوتاه، لخته‌های کوچک و متراکم تولید می‌کند.  
۳) مقادیر بزرگ G و زمان اختلاط طولانی، لخته‌های بزرگ و سبک تولید می‌کند.  
۴) مقادیر بزرگ G و زمان اختلاط کوتاه، لخته‌های بزرگ و سبک تولید می‌کند.

- ۲۷ فرض کنید دیاگرام یونی آبی مطابق نمودار زیر بوده و حذف سختی کلسیم آن تا حداقل میزان ممکن مدنظر باشد.

میزان آهک و سودای مصرفی به ترتیب برای این منظور روزانه چند  $\frac{kg}{day}$  است؟ جریان روزانه ورودی یک میلیون

- لیتر است.  
۱) ۳۵، ۲۶/۵  
۲) ۲۶/۵، ۸۴  
۳) ۲۶/۵، ۹۸  
۴) ۳۵، ۱۱۲

	$Ca^{++}$	$Mg^{++}$	$Na^+$	$\frac{meq}{lit}$
$CO_3^-$				
	$HCO_3^-$		$SO_4^{--}$	$\frac{meq}{lit}$

$2,5$

- ۲۸ فرض کنید می‌خواهیم برای سختی گیری آبی با مشخصات زیر از ستون تبادل یونی استفاده کنیم. اگر سختی مجاز

کل  $CaCO_3$  ۷۵ باشد و ظرفیت حذف ستون تبادل یونی  $80 \frac{mg}{lit}$  بر حسب  $CaCO_3$  باشد، حجم مورد

نیاز محیط تبادل کننده برای جریان یک میلیون لیتر در روز چند  $m^3$  است؟

	$Ca^{++}$	$Mg^{++}$	$Na^+$	$\frac{meq}{lit}$
$CO_3^-$				
	$HCO_3^-$		$SO_4^{--}$	$\frac{meq}{lit}$

$5,75$

- ۱) ۲/۵  
۲) ۲/۹۷  
۳) ۲/۱۲۵  
۴) ۲/۴

- ۲۹ سرعت رشد میکروارگانیسم‌ها در شرایط وجود محدودیت غذایی شدید و عدم محدودیت غذایی بر اساس رابطه مونود به چه ترتیب خواهد بود؟

۱) در شرایط عدم محدودیت غذایی رشد میکروارگانیسم‌ها از درجه صفر نسبت به جرم زنده در شرایط محدودیت غذایی شدید رشد میکروارگانیسم‌ها از درجه یک نسبت به جرم زنده خواهد بود.

۲) در شرایط عدم محدودیت غذایی رشد میکروارگانیسم‌ها از درجه یک نسبت به جرم زنده در شرایط محدودیت غذایی شدید رشد میکروارگانیسم‌ها از درجه صفر نسبت به جرم زنده خواهد بود.

۳) در هر دو حالت عدم محدودیت غذایی و محدودیت غذایی شدید رشد میکروارگانیسم‌ها از درجه صفر نسبت به جرم زنده خواهد بود.

۴) در هر دو حالت عدم محدودیت غذایی و محدودیت غذایی شدید رشد میکروارگانیسم‌ها از درجه یک نسبت به جرم زنده خواهد بود.

- ۳۰ منظور از کل آزاد باقیمانده در آب تصفیه شده چیست؟

۲) مجموع غلظت  $\text{HOCl}$  و  $\text{OCl}^-$

۱) مجموع غلظت  $\text{Cl}_2$  و کلروآمین‌ها

۴) مجموع غلظت  $\text{HOCl}$  و  $\text{OCl}^-$

۳) مجموع غلظت  $\text{Cl}_2$  و  $\text{OCl}^-$  و کلروآمین‌ها

- ۳۱ در صورتی که واکنش حذف آلاینده‌ای از درجه یک باشد و از دو ردیف برکه موازی که در هر ردیف دو برکه متواالی (سری) قرار دارند، برای حذف آلاینده استفاده شود، غلظت خروجی نهایی آلاینده از مجموع برکه‌ها چقدر خواهد بود؟ زمان ماند، حجم و ضریب واکنش را برای کلیه برکه‌ها برابر با  $\theta$ ،  $V$  و  $K$  در نظر بگیرید و غلظت اولیه آلاینده را نیز برابر با  $S_0$  لحاظ نمائید.

$$S_{\text{out}} = \frac{S_0}{(1+k\theta)^4} \quad (1)$$

$$S_{\text{out}} = \frac{S_0}{(1+k\theta)^2} \quad (2)$$

$$S_{\text{out}} = \frac{S_0}{1+4k\theta} \quad (3)$$

$$S_{\text{out}} = \frac{S_0}{1+2k\theta} \quad (4)$$

- ۳۲ رابطه میان زمان ماند سلولی  $\theta$  و نرخ بازگشت جریان،  $r$  ( $\frac{Q_r}{Q}$ ) در یک سیستم لجن فعال اختلاط کامل مطابق

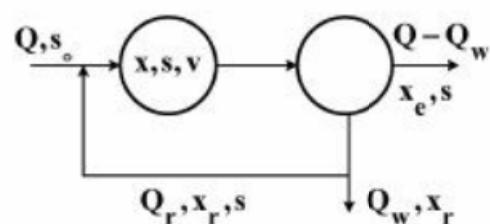
شکل زیر به چه صورت است؟

$$\frac{1}{\theta_c} = \frac{V/Q}{1+r} \quad (1)$$

$$\theta_c = \frac{V/Q}{1+r} \quad (2)$$

$$\frac{1}{\theta_c} = \frac{V/Q}{1+r - r \cdot \frac{x_r}{x}} \quad (3)$$

$$\theta_c = \frac{V/Q}{1+r - r \cdot \frac{x_r}{x}} \quad (4)$$



- ۳۳ اگر در فرایند هضم لجن میزان جامدات به ۷۵٪ میزان اولیه کاهش، درصد جامدات موجود به ۲ برابر میزان اولیه افزایش و دانسیته مخصوص لجن ۵٪ نسبت به لجن اولیه افزایش یابد، میزان کاهش حجم لجن چند درصد است؟

۴) ۶۴

۳) ۶۲/۵

۲) ۵۳

۱) ۴۸

مبانی انتقال، انتشار و مدل‌سازی آلاینده‌ها:

- ۳۴ - غلظت یک ماده (C) براساس معادله نفوذ - جابه‌جایی (Advection - Diffusion) در یک لوله آب مطابق

$$\frac{d}{dx}(\rho u C) = \frac{d}{dx}(\mu \frac{dC}{dx})$$

$\frac{kg}{m.s}$  منتقل می‌شود. سرعت جریان مطابق  $\frac{m}{s} = 200$  می‌باشد.

اگر طول لوله ۲ متر بوده و جریان در آن یک بعدی فرض شود، حداقل تعداد سلول‌های شبکه را که به توان به روش مرکزی منفصل‌سازی انجام و جواب‌های فیزیکی را به دست آورد چند سلول است؟

- ۵۰ (۴)      ۲۰ (۳)      ۱۰ (۲)      ۵ (۱)

- ۳۵ - برای پیشگیری از وقوع یا کاهش اثرات پخش کاذب (False Diffusion) در حل معادلات دو بعدی انتقال - نفوذ (Advection-Diffusion) کدام روش مناسب است؟

۱) استفاده از الگوریتم آپ ویند

۲) کوچک کردن شبکه محاسباتی

۳) کاهش زاویه بین شبکه محاسباتی و مؤلفه سرعت جریان

۴) کوچک کردن شبکه محاسباتی و کاهش زاویه بین شبکه محاسباتی و مؤلفه سرعت جریان

- ۳۶ - اگر در یک رودخانه  $BOD_5 = 25 \frac{mg}{L}$  باشد، زمان رسیدن به ۹۰ درصد حذف مواد آلی تجزیه‌پذیر زیستی چند روز است؟ ( $k = 0.2 d^{-1}$ )

- ۱۰/۵ (۱)

- ۱۱/۶ (۲)

- ۳۵/۵۵ (۳)

- ۳۹/۵ (۴)

- ۳۷ - در فرم بدون بعد معادله نفوذ و انتشار  $D_a$  نمادهای  $P_e$  و  $Pe$  را می‌باشد. در این صورت عدد پکلت نشان‌دهنده کدام نسبت می‌باشد؟

$$P_e = \frac{\text{تجزیه}}{\text{نفوذ}} = \frac{D}{VL} \quad (۲)$$

$$P_e = \frac{\text{نفوذ}}{\text{انتقال}} = \frac{D}{VL} \quad (۱)$$

$$P_e = \frac{\text{انتقال}}{\text{نفوذ}} = \frac{VL}{D} \quad (۴)$$

$$P_e = \frac{\text{نفوذ}}{\text{تجزیه (decay)}} = \frac{VL}{D} \quad (۳)$$

- ۳۸ - معادله پدیده نفوذ و انتقال آلاینده‌ای غیرپایدار (nonconservative) با واکنش تجزیه یک بعدی ( $s = -kC$ ) و با غلظت C معادل کدام گزینه است؟

۱) معادله نفوذ و انتقال همان آلاینده به صورت پایدار و با غلظت  $C' = Ce^{-kt}$

۲) معادله نفوذ و انتقال همان آلاینده به صورت ناپایدار و با غلظت  $C' = Ce^{-kt}$

۳) معادله نفوذ و انتقال همان آلاینده به صورت پایدار و با غلظت  $C' = Ce^{kt}$

۴) معادله نفوذ و انتقال همان آلاینده به صورت ناپایدار و با غلظت  $C' = -Ce^{kt}$

- ۳۹ - در قانون فیک  $D_{ij} q_i^d = -D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_i}$  معرف چیست و از چه جزء‌هایی ساخته شده است؟

۱) ضریب انتقال؛ ضریب انتقال سیال و ضریب انتقال آلاینده

۲) ضریب پخش؛ ضریب پخش سیال و ضریب پخش آلاینده

۳) ضریب انتقال؛ ضریب پخش مولکولی و ضریب انتقال مولکولی

۴) ضریب پخش؛ ضریب مولکولی و ضریب پخش چربابهای

- ۴۰ - مدل و معادلات به کار رفته برای پخش یک آلاینده به صورت یک بعدی به مدل کدام جریان راکتور شباهت دارد؟

۱) راکتور ایدئال قالبی

۲) راکتور غیر ایدئال اختلاط کامل

- ۴۱ - معادله پخش  $q_i^d = -D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_i}$  از معادله  $q_i^d = -D \frac{\partial C}{\partial x}$  در کدام فرایند و با کدام فرض پخش مولکولی به دست می‌آید؟

۱) همسانگرد (isotropic)، بزرگ بودن

۲) ناهمسانگرد (= anisotropic)، کوچک بودن

۳) همسانگرد، کوچک بودن

- ۴۲ - میزان غلظت اکسیژن محلول (D.O) در منابع آب سطحی، بیشتر تحت تأثیر کدام عامل است؟

۱) دمای آب

۲) فشار هوا

۳) میزان مواد زائد آلی

۴) میزان مواد جامد محلول در آب

- ۴۳ - اگر نسبت  $\frac{NBOD}{BOD_5}$  در محل نمونه‌برداری از یک رودخانه قابل توجه باشد، نشان‌دهنده کدام مورد است؟

۱) آلودگی تازه و نزدیک بودن محل نمونه‌برداری به محل تخلیه آلودگی

۲) آلودگی کهنه و نزدیک بودن محل نمونه‌برداری به محل تخلیه آلودگی

۳) آلودگی تازه و دور بودن محل نمونه‌برداری به محل تخلیه آلودگی

۴) آلودگی کهنه و دور بودن محل نمونه‌برداری به محل تخلیه آلودگی

- ۴۴ - عدد بدون بعد دامکوهلر ( $Damköhler$ ) در معادلات انتقال و پخش آلاینده‌ها به چه صورت نوشته شده و اگر بیش از عدد یک باشد، نشان‌دهنده اهمیت و اثر کدام پدیده است؟

۱)  $\frac{KL}{V}$  ، انتقال

۲)  $\frac{VL}{D}$  ، پخش

۳)  $\frac{V}{KL}$  ، انتقال

- ۴۵ - اگر معادله تجزیه آلاینده  $A = [A]_0 e^{-kt}$  باشد، این معادله از چه مرتبه بوده و واحد ثابت سرعت آن کدام است؟

۱)  $\frac{1}{s}$

۲)  $\frac{M}{s}$

۳)  $\frac{1}{s}$





به اطلاع خواهلهای شرکت کننده در آزمون دکتری سال ۱۳۹۶ می‌رساند، در صورت تمایل می‌توانید حداکثر تاریخ ۱۶/۱۲/۹۵ با مراجعته به سیستم پاسخگویی اینترنتی، نسبت به تکمیل فرم «اعتراف» به کلید سوالات آزمون «آذای نهایتی» لازم به ذکر است نظرات دولطلایان فقط از طریق سامانه پاسخگویی اینترنتی و فرم مذکور دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طرف دیگر و بس از تاریخ اعلام شده، به شیوه عنوان رسیدگی نخواهد شد.



گروه انتخابی	نشاره با سختناکه	نوع دلخواه	عنوان دلخواه
فیزی و فنندسی	۱	F	مهندسی عمران - محیط زیست

نشاره سوال	گزینه صحیح	نشاره سوال	گزینه صحیح
۱	۴	۳۱	۱
۲	۲	۳۲	۴
۳	۳	۳۳	۴
۴	۳	۳۴	۲
۵	۲	۳۵	۴
۶	۳	۳۶	۲
۷	۲	۳۷	۴
۸	۱	۳۸	۳
۹	۴	۳۹	۴
۱۰	۱	۴۰	۱
۱۱	۴	۴۱	۳
۱۲	۲	۴۲	۳
۱۳	۲	۴۳	۱
۱۴	۱	۴۴	۲
۱۵	۳	۴۵	۱
۱۶	۴		
۱۷	۱		
۱۸	۴		
۱۹	۱		
۲۰	۳		
۲۱	۱		
۲۲	۴		
۲۳	۳		
۲۴	۳		
۲۵	۴		
۲۶	۲		
۲۷	۳		
۲۸	۱		
۲۹	۲		
۳۰	۲		