



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

۰۹۱۲ ۳۰ ۹۰ ۱۰۸

WWW.PortaleDanesh.com

WWW.GhadamYar.Org

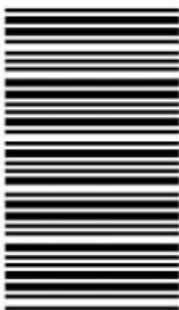
۰۹۱۲ ۰۹ ۰۲ ۸۰۱

باما همراه باشید...

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

258

F



258F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صبح جمعه  
۹۳/۱۲/۱۵  
دفترچه شماره ۱۱ از ۲



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 های دکتری (نیمه مرکز) داخل - سال ۱۳۹۴

### مهندسی عمران - محیط زیست (کد ۲۳۱۶)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها) - تصفیه آب و فاضلاب و آلودگی مواد زائد جامد و روش‌های کنترل آن)	۴۵	۱	۴۵

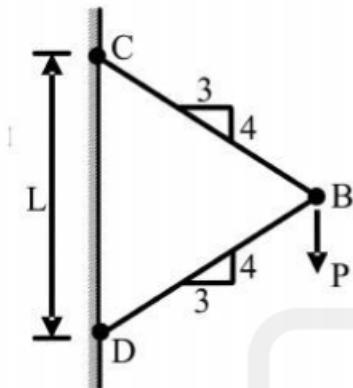
این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

حق جا به تکثیر و انتشار سوالات به روشن (الکترونیکی و ...) بس از برگزاری آزمون، برای نفع انسان حقیقی و حقوقی تنها با معجز این سازمان مجاز می باشد و با مخالفین برابر مقررات رفتار می شود.

- ۱ نیروی P در نقطه B بر دو میله با سطح مقطع یکنواخت و برابر A وارد می‌شود. تغییر مکان عمودی نقطه B کدام است؟ (E مدول ارتعاعی میله‌ها می‌باشد).



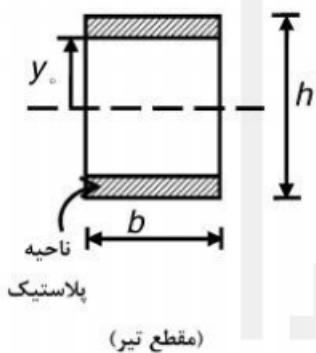
$$\frac{PL}{AE} \quad (1)$$

$$\frac{PL}{73AE} \quad (2)$$

$$\frac{PL}{36AE} \quad (3)$$

$$\frac{PL}{4AE} \quad (4)$$

- ۲ اگر بخشی از مقطع یک تیر تحت اثر ممان خمی پلاستیک شده و رفتار ماده مورد مصرف، الاستیک کاملاً پلاستیک و تنش تسلیم آن برابر  $\sigma_y$  باشد، ممان وارده در این مقطع تیر کدام است؟



$$\sigma_y b \frac{h^2}{4} \quad (1)$$

$$\sigma_y b \frac{h^2}{6} \quad (2)$$

$$\sigma_y b \left( \frac{h^2}{4} - \frac{y_0^2}{2} \right) \quad (3)$$

$$\sigma_y b \left( \frac{h^2}{6} - \frac{y_0^2}{4} \right) \quad (4)$$

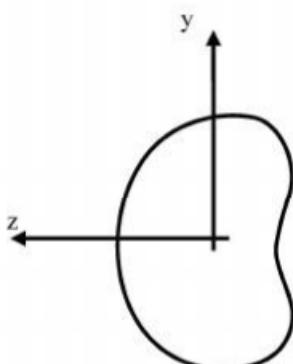
- ۳ شرط لازم برای اینکه معادله اساسی خمی  $\frac{-My}{I} = \sigma$  برای یک مقطع نامتقارن تحت ممان خمی مطابق شکل برقرار باشد چه است؟

(۱) ممان خمی  $M_y$  و یا حاصلضرب ایترسی  $I_{yz}$  برابر صفر باشد.

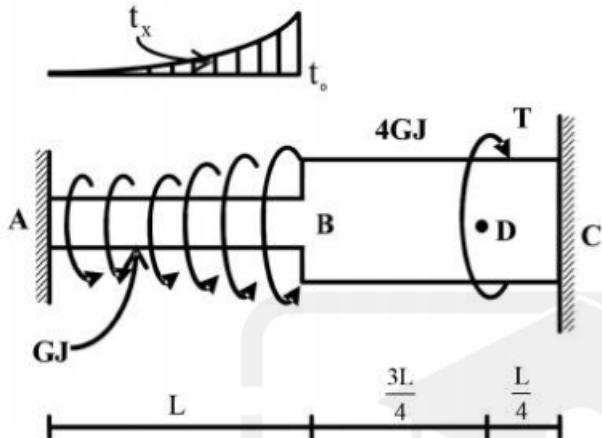
(۲) حاصلضرب ایترسی  $I_{yz}$  مخالف صفر باشد.

(۳) ممان خمی  $M_y$  مخالف صفر باشد.

(۴) هیچگونه شرطی نیاز نمی‌باشد.



-۴ عضو ABC تحت بارگذاری پیچشی مطابق شکل قرار می‌گیرد. مقدار T را طوری تعیین کنید که عکس العمل A صفر شود؟



$$\frac{Lt_0}{3} \quad (1)$$

$$\frac{2Lt_0}{3} \quad (2)$$

$$\frac{Lt_0}{4} \quad (3)$$

$$\frac{Lt_0}{5} \quad (4)$$

$$t_x = \left( \frac{x}{L} \right)^2 t_0$$

-۵ در سازه‌ی متقارن زیر، نیروی P در وسط یک صفحه‌ی صلب که بر روی سه تکیه‌گاه الاستیک قائم قرار دارد وارد می‌شود. هر سه تکیه‌گاه از مصالح یکسان ساخته شده و سطح مقطع مشابهی دارند و فقط تکیه‌گاه وسط به اندازه‌ی  $\delta$  کوتاه‌تر از L است. اگر  $\frac{\sigma_{all}L}{E} > \delta$  باشد، حداقل نیروی مجاز P چه قدر است؟

(۱)  $\sigma_{all}$  تنش مجاز مصالح است



$$2\sigma_{all}A \quad (1)$$

$$3\sigma_{all}A \quad (2)$$

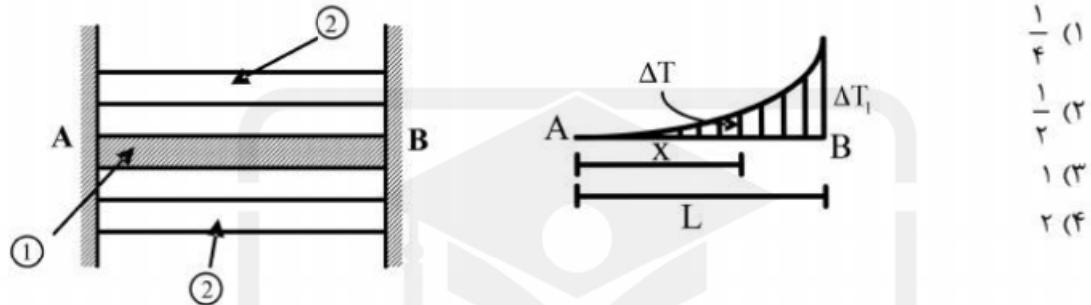
$$[3\sigma_{all} - \frac{\delta E}{L}]A \quad (3)$$

$$3[\sigma_{all} - \frac{\delta E}{L}]A \quad (4)$$

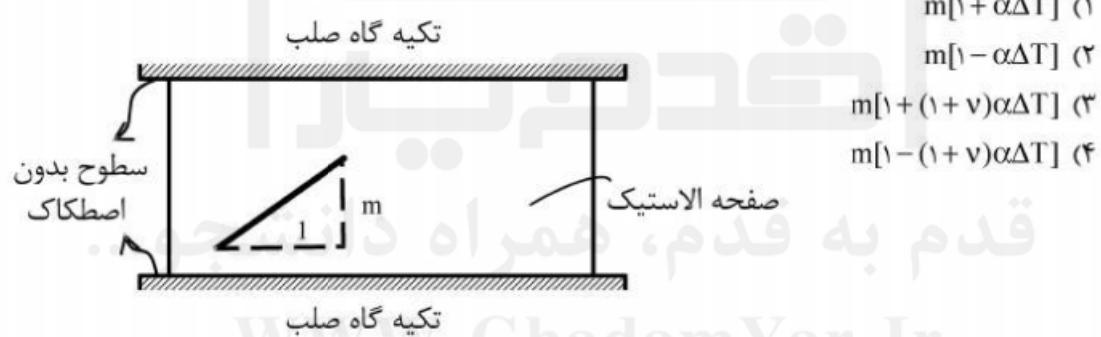
-۶ مقطع مرکبی شامل هسته ۱ و پوسته ۲ به طول  $L$  بین دو تکیه‌گاه صلب قرار گرفته و به صورت غیر یکنواخت تحت گرadiان حرارتی  $\Delta T$  قرار می‌گیرد به طوریکه در فاصله  $x$  از انتهای A افزایش حرارت با

$$\text{رابطه } \Delta T = \Delta T_1 \cdot \frac{x^2}{L^2} \text{ بیان می‌شود. چنانچه روابط زیر برای مشخصات پایه دو جزء فرض شود نسبت تنش}$$

$$E_2 = E_1, A_2 = \frac{1}{2}A_1, \alpha_2 = 2\alpha_1 \quad \text{کدام است؟} \quad \frac{\sigma_1}{\sigma_2}$$



-۷ صفحه نازکی از ماده‌ی الاستیک طبق شکل بین سطوح بدون اصطکاک دو تکیه‌گاه صلب قرار گرفته است. در دمای  $T_0$  صفحه بدون تنش است و خطی به شیب  $m$  بر روی آن علامت زده می‌شود. کدام مورد به شیب خط پس از افزایش دمای  $\Delta T$  در صفحه نزدیک‌تر است؟ (ضریب پواسون صفحه ۷ و  $\alpha \Delta T <> 1$ )



-۸ ظرفی استوانه‌ای با مقطع دایره با شعاع خارجی یک متر توسط تسمه‌های فولادی با سطح مقطع پنجاه میلیمتر مربع (عرض ۲۵ و ضخامت دو میلیمتر) به طور محکم دور پیچ شده است. اگر براثر فشار داخلی قطر خارجی ظرف به اندازه یک میلیمتر افزایش یابد، افزایش نیرو در هر تسمه بر حسب  $kN$  حدوداً چقدر است؟ مدول ارتعاعی فولاد  $E = 200 \text{ GPa}$  می‌باشد.

- ۱ (۱)  
 ۲ (۲)  
 ۳ (۳)  
 ۴ (۴)

-۹ میدان تانسور در نقطه‌ای به صورت  $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 4 \\ 2 & 4 & 2 \end{bmatrix} \times 10^7$  (MPa) داده شده است. بردار تنش بر روی

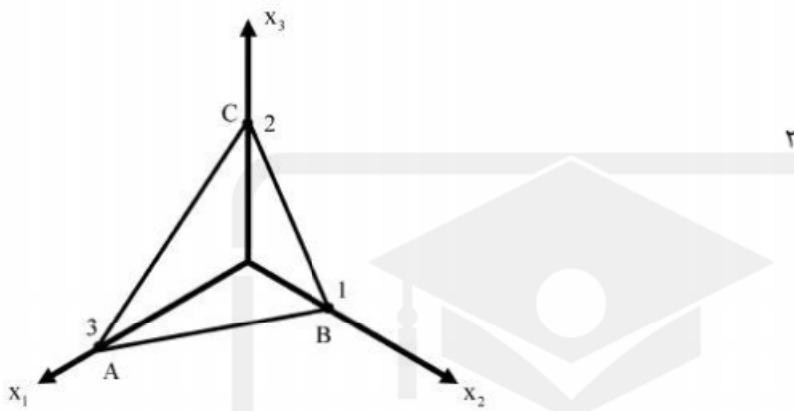
صفحه‌ای که از سه نقطه  $C(0,0,2)$ ,  $B(0,1,0)$ ,  $A(3,0,0)$  می‌گذرد، کدام است؟

$$14/6(\vec{e}_1 + 2\vec{e}_2 + 2\vec{e}_3) \quad (1)$$

$$28/6(3\vec{e}_1 + \vec{e}_2 + 2\vec{e}_3) \quad (2)$$

$$14/6(2\vec{e}_1 + 6\vec{e}_2 + 3\vec{e}_3) \quad (3)$$

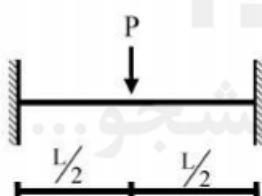
$$28/6(3\vec{e}_1 + 4\vec{e}_2 + 17\vec{e}_3) \quad (4)$$



-۱۰ یک تیر دو سرگیردار تحت بار متمرکز  $P$  که در مرکز آن قراردارد و رفتار  $P$  به صورت الاستو - پلاستیک

کامل در منحنی تنش - کوش می‌باشد، مورد نظر است. نسبت  $\frac{P_u}{P_y}$  بار نهایی و  $P_y$  بار جاری شدن

می‌باشد) کدام است؟  $EI$  در کل طول تیر ثابت می‌باشد.



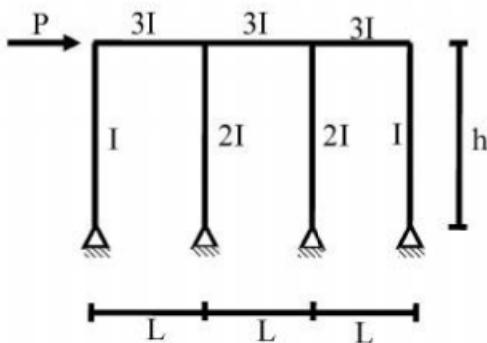
$$\frac{M_p}{M_y} \quad (1)$$

$$2\frac{M_p}{M_y} \quad (2)$$

$$4\frac{M_p}{M_y} \quad (3)$$

$$8\frac{M_p}{M_y} \quad (4)$$

-۱۱ در شکل داده شده حداکثر لغزش در تیرها چقدر است؟



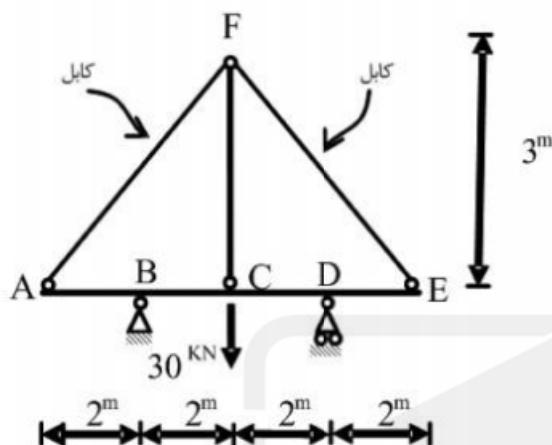
$$\frac{PL}{2} \quad (1)$$

$$PL \quad (2)$$

$$\frac{Ph}{6} \quad (3)$$

$$Ph \quad (4)$$

-۱۲ قدر مطلق نیروی محوری در عضو FC چقدر است؟ فرض کنید: (در سیستم متربک)  $EI = 1$  ،  $AE = 1$



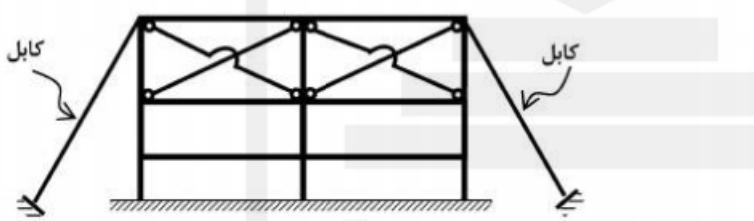
$$\begin{array}{r} ۳۷۱ \\ \hline ۳۶۰ \end{array} \quad (1)$$

$$\begin{array}{r} ۳۷۱ \\ \hline ۷۲۰ \end{array} \quad (2)$$

$$\begin{array}{r} ۳۶۰ \\ \hline ۳۷۱ \end{array} \quad (3)$$

$$\begin{array}{r} ۷۲۰ \\ \hline ۳۷۱ \end{array} \quad (4)$$

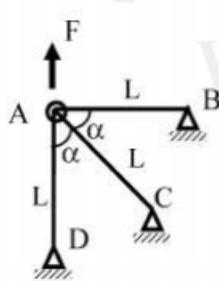
-۱۳ تعداد درجات نامعینی سازه مطابق شکل کدام است؟



- ۱۲ (۱)  
۱۶ (۲)  
۱۸ (۳)  
۲۴ (۴)

-۱۴ جنایجه x و y تغییر مکان افقی و قائم نقطه A باشد و انزوی کوشی در سازه

$$u = \frac{EA}{4L} (3x^2 + 2xy + 3y^2)$$



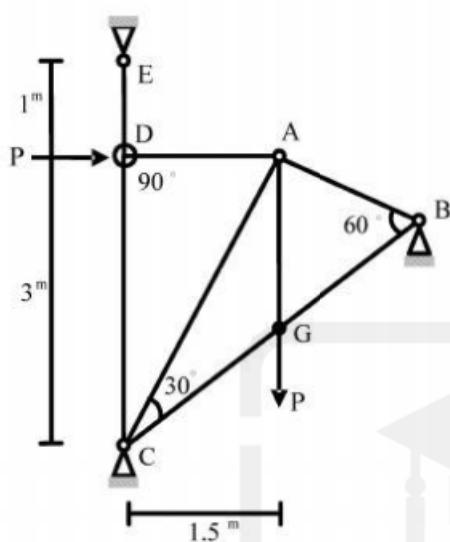
$$F = \frac{4}{3} \frac{EA}{L} x \quad (1)$$

$$F = \frac{4}{3} \frac{EA}{L} y \quad (2)$$

$$F = \frac{16}{3} x \frac{EA}{L} \quad (3)$$

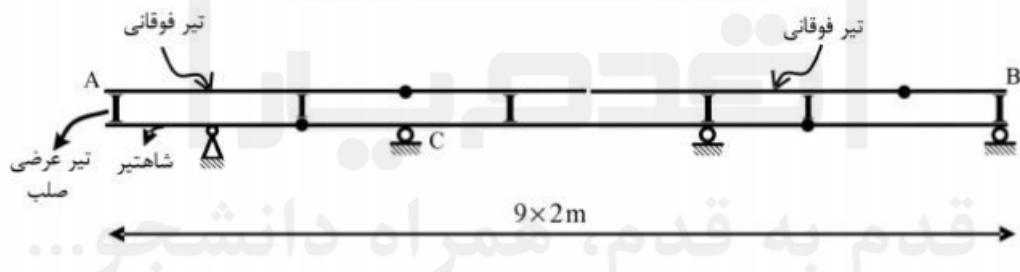
$$F = \frac{16}{3} y \frac{EA}{L} \quad (4)$$

-۱۵ در خرپای داده شده EA برای تمامی اعضا ثابت است. نیروی داخلی عضو AB چقدر است؟



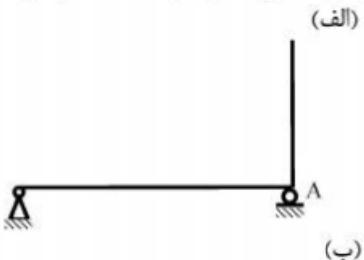
- $-\frac{P}{\sqrt{11/25}} \text{ (۱)}$
- $-\frac{1/5P}{\sqrt{11/25}} \text{ (۲)}$
- $-\frac{3P}{\sqrt{11/25}} \text{ (۳)}$
- $-\frac{4/5P}{\sqrt{11/25}} \text{ (۴)}$

-۱۶ در صورت عبور بار ۵۰۰ کیلوگرمی بر روی تیر فوقانی AB در شکل زیر، بیشترین مقدار عکس العمل تکیه‌گاه C برحسب کیلوگرم (kg)، چقدر است؟



- (۱) ۶۶۶/۶
- (۲) ۱۰۰۰
- (۳) ۱۳۳۳/۳
- (۴) ۳۰۰۰

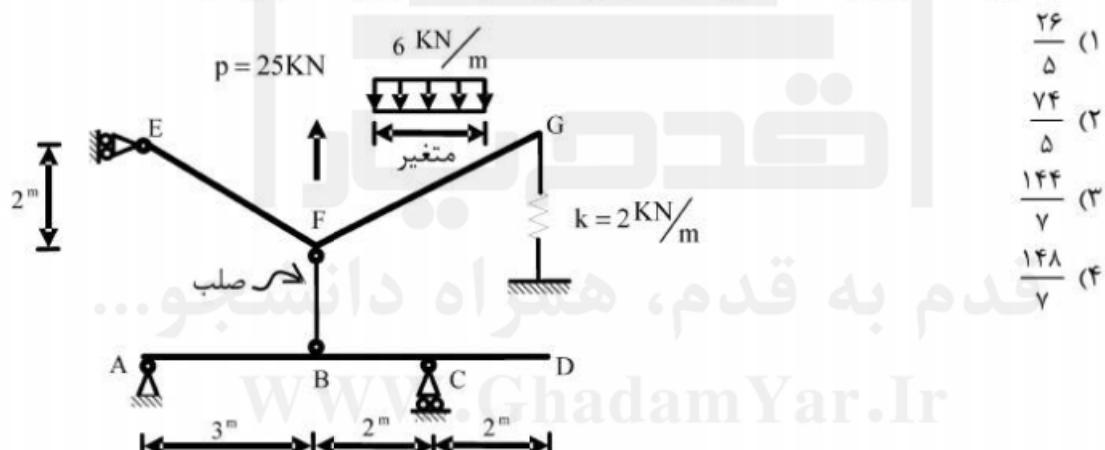
- ۱۷ در سازه‌های نشان داده شده در شکل‌های الف و ب، با جایگزینی تکیه‌گاه A با یک فنر ارتقای در جهت عکس‌العمل موجود در این نقطه بدون هیچ‌گونه تغییر در بارگذاری، بزرگای عکس‌العمل در نقطه A چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) الف: کاهش می‌یابد. ب: کاهش می‌یابد.
- (۲) الف: کاهش می‌یابد. ب: تغییری نمی‌کند.
- (۳) الف: تغییری نمی‌کند. ب: کاهش می‌یابد.
- (۴) الف: تغییری نمی‌کند. ب: تغییری نمی‌کند.



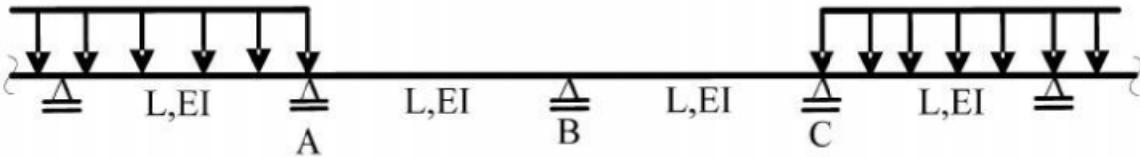
- ۱۸ بارگسترهای یکنواختی به شدت  $\frac{6}{m} \text{ kN}$  و با طول متغیر و همچنین بار مرمرکز P و موقعیت متغیر در فاصله به تیر EFG اثر می‌کند. حداقل قدر مطلق  $R_A$  بر حسب  $\text{kN}$  (در جهت قائم) چقدر است؟



- |                 |     |
|-----------------|-----|
| $\frac{26}{5}$  | (۱) |
| $\frac{74}{5}$  | (۲) |
| $\frac{144}{7}$ | (۳) |
| $\frac{148}{7}$ | (۴) |

$$EI = \text{ثابت}$$

-۱۹ در تیر یکسره زیر، لنگرهای تکیه‌گاهی A، B و C، به ترتیب  $M_A$ ،  $M_B$  و  $M_C$  می‌باشند، دوران تکیه‌گاه B کدام است؟



$$\frac{L}{12EI} |M_A - M_C| \quad (1)$$

$$\frac{L}{12EI} |2M_B + M_A| \quad (2)$$

$$\frac{L}{6EI} |M_C - M_A + 2M_B| \quad (3)$$

$$\frac{L}{6EI} |M_C + M_A + 2M_B| \quad (4)$$

-۲۰ تیر ربع دایره‌ای در صفحه xy، در انتهای A گیردار و در انتهای آزاد B تحت اثر نیروی متتمرکز P در جهت z قرار گرفته است. دوران پیچشی نقطه B چقدر است؟ صلبیت خمشی و پیچشی مقطع تیر را ثابت و برابر فرض کنید.  $EI = GJ$



$$\frac{PR^{\frac{3}{2}}}{EI}(1 + \frac{\pi}{2}) \quad (1)$$

$$\frac{PR^{\frac{3}{2}}}{EI}(1 - \frac{\pi}{2}) \quad (2)$$

$$\frac{PR^{\frac{3}{2}}}{EI}(1 + \frac{\pi}{4}) \quad (3)$$

$$\frac{PR^{\frac{3}{2}}}{EI}(1 - \frac{\pi}{4}) \quad (4)$$

-۲۱ به چه ترتیب می‌توان در فرآیند لخته‌سازی به لخته‌های متراکم و بزرگ در انتهای فرآیند دست یافت؟

(۱) با کاهش G در طول فرآیند لخته‌سازی      (۲) با افزایش G در طول فرآیند لخته‌سازی

(۳) با کاهش زمان ماند در طول فرآیند لخته‌سازی      (۴) با افزایش زمان ماند در طول فرآیند لخته‌سازی

- ۲۲- برای تعیین میزان **BOD** جریان فاضلاب، نمونه اصلی ۱۵mL با آب عاری از مواد آلی تا حجم ۳۰۰mL رقیق شده است. میزان اکسیژن محلول فاضلاب  $\frac{mg}{lit}$  و میزان اکسیژن محلول آب استفاده شده برای رساندن حجم نمونه به ۳۰۰ میلی لیتر  $\frac{mg}{lit}$  تعیین شده است. بعد از ۵ روز **DO** نمونه برابر با  $\frac{mg}{lit}$  تعیین شده است، میزان **BOD** جریان فاضلاب چقدر است؟

۵۵ (۲)	۵۳ (۱)
۶۰ (۴)	۵۸ (۳)

-۲۳- در یک راکتور لجن فعال رابطه بین نسبت جریان برگشتی  $\frac{Q_r}{Q}$  و زمان ماند سلولی به چه ترتیب است؟  $\theta_r$ : زمان ماند هیدرولیکی،  $\theta_c$ : زمان ماند سلولی، x: MLSS داخل راکتور هوادهی،  $x_c$ : غلظت MLSS در جریان برگشتی؟

$$\theta_c = \frac{\theta}{1 - r + r \frac{x}{x_r}} \quad (1)$$

$$\theta_c = \frac{\theta}{1+r - r \frac{x}{x_r}} \quad (1)$$

$$\theta_c = \frac{\theta}{1 - r + r \frac{x_r}{x}} \quad (4)$$

$$\theta_c = \frac{\theta}{1 + r - r \frac{x_r}{x}} \quad (f)$$

-۲۴- فرض کنید سرعت تهشیینی ذرات در تهشیینی نوع اول متناسب با اندازه ذرات از رابطه  $V(\frac{m}{min}) = 0.02d(mm)$  تعیین گردد. اگر دانه‌بندی ذرات در جریان ورودی به حوضچه مطابق جدول

زیر باشد و شدت بار ورودی نیز  $\frac{m^3}{m^2 \cdot day}$  ۳۵ باشد، چه درصدی از ذرات معلق در جریان خروجی حوضچه

باقی خواهند ماند؟

d(mm)	۲	۱/۷۵	۱/۵	۱/۲۵	۱/۰	۰/۷۵	۰/۵	۰/۲۵	۰/۱
درصد ذرات	۲	۸	۱۸	۲۵	۲۰	۱۲	۸	۵	۲

18/3 (4)

FV (T)

۵۳ (۲)

۸۷۶ (۱)

- ۲۵ فرض کنید واکنش حذف یک آلاینده از درجه دو باشد. در یک راکتور پیستونی با جریان پیوسته با دبی  $Q$  و غلظت آلاینده ورودی برابر با  $C_{in}$ , میزان غلظت جریان خروجی ( $C_{out}$ ) از کدام رابطه زیر به دست می‌آید؟  $k$  ثابت واکنش و  $\theta$  زمان ماند هیدرولیکی است.

$$C_{in}e^{-k\theta} \quad (1)$$

$$\frac{C_{in}}{1+k\theta} \quad (\textcircled{r})$$

$$\frac{C_{in}}{k\theta C_{in} + 1}$$

$$\frac{C_{in}}{1+e^{-k\theta}C_{in}} \quad (4)$$

- ۲۶- فرض کنید خواص یونی آبی مطابق با دیاگرام زیر باشد. چه میزان آهک برای حذف سختی کلسیم تا حداقل میزان ممکن مورد نیاز است؟ بعد از سختی گیری چه ترکیباتی از کلسیم و یه چه میزان در آب وجود خواهد داشت؟

$\frac{\text{meq}}{\text{lit}}$	$\text{CO}_\text{r}$	$\text{Ca}^{++}$	$\text{mg}^{++}$	$\text{Na}^+$
		$\text{HCO}_\text{r}^-$		$\text{SO}_\text{f}^{--}$
		$\text{O}/\Delta$	$\text{r}/\Delta$	

۳/۵ آهک مورد نیاز است و  $\frac{\text{meq}}{\text{lit}}$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  در جریان خروجی  $\frac{\text{meq}}{\text{lit}}$ ,  $\text{CaCO}_3$  ۵  $\frac{\text{meq}}{\text{lit}}$

(۲)  $\frac{3}{5}$  آهک مورد نیاز است و  $\frac{5}{5}$   $\text{CaCO}_3$  در جریان خروجی  $\frac{3}{5}$   $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  دارد.

۴/۷۵  $\frac{\text{meq}}{\text{lit}}$  CaCO<sub>۳</sub> و  $\frac{\text{meq}}{\text{lit}}$  Ca(HCO<sub>۳</sub>)<sub>۲</sub> آهک مورد نیاز است و در جریان خروجی (۳

۴) آهک مورد نیاز است و  $\text{CaCO}_3 \text{ در جریان خروجی} = \frac{\text{meq}}{\text{lit}}$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \text{ در جریان خروجی} = \frac{\text{meq}}{\text{lit}}$

- ۲۷ در آزمایش اندازه‌گیری قلیائیت به روش تیتراسیون با اسید سولفوریک ۲٪ نرمال، در یک نمونه ۲۰۰ میلی‌لیتری، میزان اسید مصرفی برای رساندن pH از مقدار اولیه ۱۰ به ۸/۳ برابر ۵ میلی‌لیتر و کل اسید مصرفی برای رساندن pH نمونه به ۴/۵ برابر ۱۱ میلی‌لیتر بوده است. میزان غلظت یون  $\text{HCO}_3^-$  در این

نمونه چند میلی گرم در لیتر ( $\frac{\text{mg}}{\text{lit}}$ ) است؟

12/2 (2)

10 (1)

۲۴۰

18/2 (5)

- ۲۸ در زلالساز ثانویه طراحی شده برای سیستم لجن فعال به مساحت  $500 \text{ متر مربع}$ , شدت فلاکس حدی برابر با  $2/4 \text{ کیلوگرم}$  در متر مربع در ساعت تعیین شده است. اگر غلظت جریان زیرین زلالساز ثانویه

$$\frac{\text{m}^3}{\text{hr}} = 10000 \text{ میلی گرم در لیتر باشد، دبی جریان زیرین زلالساز چند است؟}$$

- |         |         |
|---------|---------|
| ۱۰۰ (۲) | ۸۰ (۱)  |
| ۱۴۰ (۴) | ۱۲۰ (۳) |

- ۲۹ در شرایط یکسان از نظر مشخصات جریان ورودی و متغیرهای بهره‌برداری، کدامیک از انواع حوضچه‌های تهنشینی دارای کارآبی بیشتری است؟

- (۱) مستطیلی
- (۲) دایره‌ای با تغذیه محیطی
- (۳) دایره‌ای با تغذیه مرکزی
- (۴) بستگی به خصوصیات جریان ورودی، متفاوت خواهد بود.

- ۳۰ در شرایط وقوع اتصال کوتاه و نیز وجود فضای مرده در حوضچه تهنشینی کدامیک از موارد زیر در ارتباط با زمان ماند حوضچه صحیح است؟

- (۱) در صورت وجود فضای مرده زمان ماند متوسط از زمان میانه کمتر و در حالت وجود اتصال کوتاه زمان ماند تئوریک از زمان ماند متوسط بیشتر است.
- (۲) در صورت وجود اتصال کوتاه زمان ماند میانه از زمان ماند متوسط کمتر و در حالت وجود فضای مرده زمان ماند متوسط از زمان ماند تئوریک کمتر است.
- (۳) در صورت وجود فضای مرده زمان ماند میانه از زمان ماند متوسط کمتر و در حالت وجود اتصال کوتاه زمان ماند متوسط از زمان ماند تئوریک کمتر است.
- (۴) در صورت وجود اتصال کوتاه، زمان ماند متوسط از زمان ماند میانه کمتر و در حالت وجود فضای مرده در حوضچه زمان ماند متوسط از زمان ماند تئوریک کمتر است.

- ۳۱ اگر شاخص **SVI** برای خروجی زلال ساز ثانویه لجن فعال برابر  $88 \text{ ml/g}$  تعیین شده و میزان **MLSS** در

$$\frac{\text{mg}}{\text{lit}} = 2000 \text{ باشد، نسبت جریان برگشتی } \left( \frac{Q_r}{Q} \right) \text{ چقدر است؟}$$

- |          |          |
|----------|----------|
| ۰/۳۳ (۲) | ۰/۲۱ (۱) |
| ۰/۵۰ (۴) | ۰/۴۲ (۳) |

- ۳۲ لجن اولیه‌ای دارای  $6\%$  مواد جامد است که  $65\%$  آن را مواد جامد فرار تشکیل می‌دهند. مجموع جرم مواد خشک این لجن  $600 \text{ کیلوگرم}$  است. اگر بعد از هضم میزان مواد جامد به  $12\%$  افزایش یابد و  $65\%$  مواد جامد فرار کاهش یابند، میزان کاهش حجم لجن بعد از هضم چند درصد است؟ چگالی نسبی جامدات فرار را برابر یک و چگالی نسبی جامدات غیر فرار برابر با  $2/5$  در نظر بگیرید.

- |        |        |
|--------|--------|
| ۷۱ (۲) | ۶۹ (۱) |
| ۷۵ (۴) | ۷۳ (۳) |

- ۳۳- در صورتی که نتایج آزمایش تعیین یون‌های معمول یک نمونه آب به شرح زیر باشد، در آب چه ترکیباتی از  $Mg^{++}$  و به چه میزان وجود دارند؟ (جرم اتمی کلسیم ۴۰، میزیم  $\frac{۲۴}{۳}$ ، سدیم ۲۳، کربن ۱۲، اکسیژن ۱۶ هیدروژن یک، گوگرد ۲۲ و کلر  $\frac{۳۵}{۵}$  است)

$$Ca^{++} = ۲۰ \frac{mg}{lit}$$

$$HCO_3^- = ۱۲۲ \frac{mg}{lit}$$

$$Mg^{++} = ۲۴/\frac{۳}{۴} \frac{mg}{lit}$$

$$SO_4^{--} = ۴۸ \frac{mg}{lit}$$

$$Na^+ = ۹۲ \frac{mg}{lit}$$

$$Cl^- = ۱۴۲ \frac{mg}{lit}$$

$$MgCl_2 \quad ۲ \frac{meq}{lit} \quad (۱)$$

$$MgCl_2 \quad ۱/\frac{۲}{۳} \frac{meq}{lit}, Mg(HCO_3)_2 \frac{۱}{۳} \frac{meq}{lit} \quad (۲)$$

$$MgCl_2 \quad ۰/\frac{۱}{۳} \frac{meq}{lit}, Mg(HCO_3)_2 \frac{۱/\frac{۲}{۳}}{\frac{۱}{۳}} \frac{meq}{lit} \quad (۳)$$

$$MgCl_2 \quad ۰/\frac{۱}{۳} \frac{meq}{lit}, MgSO_4 \quad ۱ \frac{meq}{lit}, Mg(HCO_3)_2 \frac{۱/\frac{۲}{۳}}{\frac{۱}{۳}} \frac{meq}{lit} \quad (۴)$$

- ۳۴- هدف از طرح جامع مدیریت پسماند چیست؟

(۱) تولید مواد و انرژی

(۲) بهینه کردن گزینه‌های مختلف مدیریت پسماند

(۳) کاهش هزینه‌های سیستم مدیریت پسماند

(۴) استفاده از تمام گزینه‌ها در سیستم مدیریت پسماند

- ۳۵- در صورتی که در شهر تهران از یک کمپیکتور با دانسیته نهایی  $۳۰۰$  کیلوگرم بر متر مکعب در ایستگاه انتقال استفاده شود، به چه تراکمی خواهیم رسید؟

(۱)  $۱/\frac{۱}{۲}$  (حدود یک تا یک و دو دهم)

(۲)  $۱/\frac{۲}{۳}$  (حدود یک تا دو)

(۳)  $۱/\frac{۳}{۴}$  (حدود یک تا سه)

- ۳۶- چرا در طراحی زباله سوز فرمول شیمیایی پسماند لازم است؟

(۱) تعیین حجم خاکستر تولیدی

(۲) تعیین حجم محفظه ثانویه سوخت

(۳) طراحی تجهیزات کنترل آلودگی هوا

(۴) جهت تعیین میزان اکسیژن مورد نیاز و به تبع آن قدرت دمندها

- ۳۷- پسماند شهری پس از آنالیز حاوی  $۱۰\%$  آب است. ارزش حرارتی کل پسماند،  $۹۲۰۰ \frac{kJ}{kg}$  می‌باشد،  $1$  گرم از

نمونه پس از سوختن  $۲ gr^\circ$  خاکستر تولید می‌کند، ارزش حرارتی ماده غیر مرطوب و فاقد خاکستر چقدر

است (بر حسب  $\frac{kJ}{kg}$ )

(۱)  $۱۰۲۲۲$

(۲)  $۱۱۵۰۰$

(۳)  $۱۳۱۴۳$

(۴)  $۱۴۳۴۳$

- ۳۸ - در صد کاهش حجم پسماند خشک با ترکیبات زیر در خاکچال چقدر است؟

دانسیته نهایی محل دفن  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  ۷۸۰ می باشد.

$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	چگالی متراتم نشده	درصد وزنی	جزء
۶۱	۵۰		کاغذ
۷۳	۲۵		مقوا
۳۰۰	۲۵		پلاستیک

(۲) ۱۲ (دوازده) (۱) ۱۰ (ده)

(۴) ۱۶ (شانزده) (۳) ۱۴ (چهارده)

- ۳۹ - قطر سوراخ های سرند زیرین در آزمایش دانه بندی پسماند چند میلی متر است؟

۸ (۲) (۱) ۳

۱۵ (۴) (۳) ۱۰

- ۴۰ - هدایت هیدرولیکی کف لندهیل باید از چه مقدار کمتر باشد؟

$1 \times 10^{-6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  (۲) (۱)  $1 \times 10^{-6} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$

$1 \times 10^{-8} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  (۴) (۳)  $1 \times 10^{-8} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$

- ۴۱ - شکست منحنی دمای کمپوست در حالت اپتیمم بعد از چند روز انجام می گیرد؟

۱۰ تا ۱۲ (۲) (۱) ۷

۲۰ تا ۲۵ (۴) (۳) ۱۵ تا ۲۰

- ۴۲ - در مرحله دوم فرایند پیرولیز چه اتفاقی رخ می دهد؟

(۱) دی اکسید کربن به اکسید کربن تبدیل می شود.

(۲) در فرآیند پیرولیز تنها دی اکسید کربن جداسازی می شود.

(۳) دی اکسید کربن و هیدروژن سولفید، طی یک مرحله جداسازی می شود.

(۴) دی اکسید کربن در واکنش با هیدروژن به متان و آب تبدیل می شود.

- ۴۳ - در کدام یک از شرایط زیر گاز تولیدی در دستگاه بیوگاز بیشترین است؟

$\frac{40}{1} = \frac{C}{N}$ , PH = ۶, ۶۰°C (۲) حرارت (۱) حرارت ۶۰°C, PH = ۷

$\frac{40}{1} = \frac{C}{N}$ , PH = ۷, ۹۰°C (۴) حرارت (۳) حرارت ۹۰°C, PH = ۶

- ۴۴ - کدام عبارت نادرست است؟

(۱) دمای گازی سازی از مایع سازی بالاتر است.

(۲) در گازی سازی، به میزان ناچیزی اکسیژن نیاز است.

(۳) اگر پسماند سرشار از لیگنو سلولوز باشد، با عملیات تبخیر و تقطیر منجر به اتانول زیستی می گردد.

(۴) اگر پسماند سرشار از قند باشد، با عملیات تبخیر و تقطیر منجر به اتانول زیستی نمی شود.

۴۵ - کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) در صد رطوبت مواد ورودی به کمپوست باید کمتر از  $5^{\circ}$  باشد.
- ۲) رطوبت عامل تعیین کننده در فرآیند تخمیر نمی‌باشد.
- ۳) در بیوگاز چینی گاز تولیدی بیشتر از بیوگاز هندی مشابه می‌باشد.
- ۴) در صد رطوبت مواد ورودی به سیستم بیوگاز چینی باید کمتر از  $5^{\circ}$  باشد.



به اطلاع داوطلبان شرکت کننده در آزمون دکترا سال 1394 می رساند، کلید اولیه سوالات بر روی سایت سازمان سنجش قرار گرفته است. این کلید اولیه غیر قابل استناد است بس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران کلید تهابی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می توانید حداکثر تا تاریخ 05/01/94 با مراجعه به سایت سازمان سنجش www.sanjesh.org از طریق سیستم ارسال و درخواست نسبت به تکمیل فرمی که برای دریافت این نظرات آماده گردیده است اقدام نمایید. لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط از طریق اینترنت دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر رسیدگی نخواهد شد.



گروه امتحانی	شماره پاسخنامه	نوع دفترچه	عنوان دفترچه
فنی و مهندسی	1	F	مهندسی عمران - محیط‌زیست

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

خروج