

www.icivil.ir

پرتال جامع دانشجویان و مهندسين عمران

ارائه كتابها و جزوات رايجان مهندسي عمران

بهترين و برترين مقالات روز عمران

انجمن هاي تفصلي مهندسي عمران

خبرنگاه تفصلي مهندسي عمران



@icivilir



icivil.ir



پاسخ تشریحی کنکور دکتری عمران ۹۷

(مقاومت مصالح و تحلیل سازه ها)

تاریخ آزمون: ۱۳۹۶/۱۲/۰۴

حل سوالات توسط

استاد مربوطه: **مهندس امیدباکدل**



آموزشگاه تخصصی "کلید عمران"

تنها آموزشگاه تخصصی "مهندسی عمران" در اصفهان

آموزشگاه تخصصی

برگزار کننده دوره های:

- ۱- آمادگی آزمون کارشناسی ارشد و دکتری
- ۲- دوره های تخصصی دروس کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری عمران
- ۳- آمادگی آزمون های نظام مهندسی عمران (محاسبات، نظارت و اجرا)
- ۴- دوره ها و کارگاه ها و آموزش نرم افزاری عمران به صورت کاملا تخصصی
- ۵- مشاوره تحصیلی و مشاوره شغلی توسط برترین مشاوران و دانشجویان برتر
- ۶- همایش ها و سمینارها با موضوعیت های تخصصی و کاملا علمی
- ۷- همایش ها و سمینارهای تخصصی آمادگی آزمون کارشناسی ارشد و دکتری
- ۸- دوره های آموزشی مسائل اجرایی ساختمان، اصول پیمان و قراردادهای ...

"هیچ راهی نیست کان را نیست پایان"

شماره تماس:

۰۳۱-۳۲۲۳۳۲۱۳-۴

۰۹۱۳۵۵۲۲۹۸۷

ارسال سوالات : @ Kelidomran_admin

@ Kelid_Omran

@ Kelid_Omran

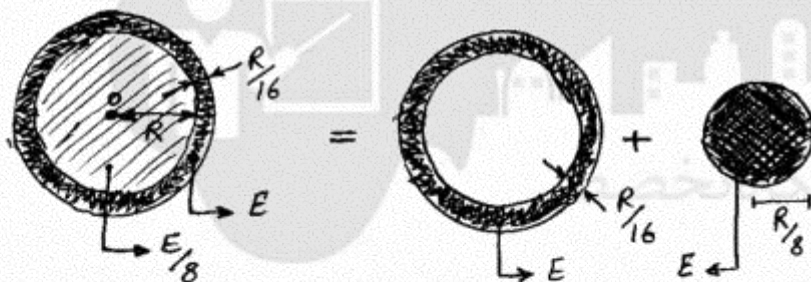
۱. چنانچه داخل لوله‌ای جدارنازک به شعاع R و به ضخامت $t = \frac{R}{16}$ و مدول ارتجاعی E ، با مصالحی به مدول ارتجاعی $\frac{E}{8}$ پر شود، در این صورت بار کماتش اویلر ستون لوله ای توپر چند برابر ستون لوله‌ای توخالی خواهد بود؟

۱.۵ (۱) ۱.۷۵ (۲) ۲ (۳) ۲.۲۵ (۴)

حل: گزینه (۱)

باتوجه به اینکه بار کماتش اویلر در یک ستون از رابطه $P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{(kL)^2}$ بر بست می‌ایم و از طرفی مقدار k (ضریب طول موثر) باتوجه به یکسان بودن رفتار ستون برای دو ماده یکسان می‌باشد می‌توان گفت:

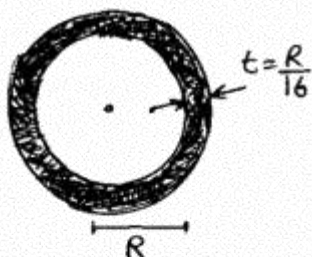
$$\frac{P_{cr} \text{ (ستون لوله‌ای توپر)}}{P_{cr} \text{ (ستون لوله‌ای توخالی)}} = \frac{\left(\frac{\pi^2 EI}{(kL)^2} \right) \text{ ستون لوله‌ای توپر}}{\left(\frac{\pi^2 EI}{(kL)^2} \right) \text{ ستون لوله‌ای توخالی}}} = \frac{(EI) \text{ ستون لوله‌ای توپر}}{(EI) \text{ ستون لوله‌ای توخالی}}}$$



✓ برای ستون لوله‌ای توپر:
- ماده پرکننده را به ماده‌ای تشکیل دهنده لوله تبدیل می‌کنیم

$$(EI) \text{ ستون لوله‌ای توپر}} = E \left(\underbrace{\pi R t^3}_{\text{لایه نازک}} + \underbrace{\frac{\pi R^4}{4}}_{\text{لایه درونی}} \right) = E \left(\pi R \left(\frac{R}{16} \right)^3 + \frac{\pi (R/8)^4}{4} \right) = \frac{3}{32} E \pi R^4$$

✓ برای ستون لوله‌ای مشابه: (با مدول الاستیسیته E)



$$(EI) \text{ ستون لوله‌ای مشابه}} = E \pi R^3 t = \frac{1}{16} E \pi R^4$$

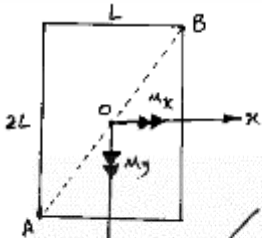
$$\rightarrow \frac{(EI) \text{ ستون لوله‌ای توپر}}{(EI) \text{ ستون لوله‌ای مشابه}} = \frac{\frac{3}{32} (E \pi R^4)}{\frac{1}{16} (E \pi R^4)} = 1.5 \quad \text{گزینه (۱) صحیح (ست)}$$

بررسی است: این تست در دسته‌ی تست‌های متوسط رو به پایین قرار می‌گیرد و نه بی است رابطه‌ی مربوط به کماتش ستون‌ها را (در فولاد) به یاد داشته باشیم و با استفاده از مفاهیم مقاومت مصالح آن را حل کنیم.
- لازم به ذکر است این تست در بررسی‌های حضوری بررسی گردیده است و شبیه این سوال حل شده است.

حل سوالات آزمون دکتری عمران ۹۷ — عل توسط استاد مبروطه: آقای مهندس امید پاکدل

(مقاومت مصالح و تحلیل سازه ها) / تاریخ آزمون: ۱۳۹۶/۱۲/۰۴

۲. مقطع مستطیلی یک تیر مطابق شکل زیر تحت اثر همزمان لنگرهای خمشی M_x و M_y قرار گرفته است. نسبت M_y و M_x چقدر باشد تا قطر AB تار خنثی مقطع باشد؟



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

حل: گزینه (۲)

همانطور که از مفاهیم تنش و تار خنثی می دانیم، تار خنثی محلی است که اولاً در آن تنش برابر صفر و ثانیاً تغییر طول و در نتیجه تغییر شکل آن تار صفری باشد. بنابراین با توجه به صورت مسئله می توان گفت قطر AB در هر نقطه ای از آن تنش برابر صفر خواهد بود. بنابراین برای نقطه A می توان نوشت:

$$\sigma_A = -\frac{M_x \times \frac{2L}{2}}{I_x} + \frac{-M_y \times \frac{L}{2}}{I_y} = 0$$

$$\Rightarrow -\frac{2M_x}{I_x} = \frac{M_y}{I_y} \Rightarrow \frac{M_y}{M_x} = \frac{-2I_y}{I_x} = \frac{-2 \left(\frac{2L(L)^3}{12} \right)}{\frac{(2L)^3 \times L}{12}} = -\frac{1}{2}$$

بررسی تست: این تست در دسته تست های آسان قرار می گیرد و فقط کافی است مفاهیم تنش را به یاد داشته باشیم. لازم به ذکر است در لایه های محوری شیار این تست بسیار زیاد حل شده است.

۳. در اثر اعمال لنگر پیچشی T در مقطعی لوله ای جدار نازک، تنش برشی τ ایجاد شده است. چنانچه علاوه بر T ، لنگر خمشی $M=T$ ، نیز به مقطع اعمال شود، تنش برشی حداکثر مقطع چند برابر می شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{3}$

حل: گزینه (۳)

تنش برشی ایجاد شده در مقاطع جدار نازک بسته از رابطه زیر محاسبه می شود و برای تنش نرمال ناشی از لنگر نیز می توان از فرمول ناشی از تنش برشی زیر استفاده نمود: (با فرض شعاع R)

$$\begin{cases} \tau_{max} = \frac{T}{2A_m t} = \frac{T}{2\pi R^2 t} \\ \sigma_{max} = \frac{M \cdot C}{I} = \frac{T \cdot R}{\pi R^3 t} = \frac{T}{\pi R^2 t} \end{cases}$$

$$\tau_{max} = \sqrt{\tau_{max}^2 + \left(\frac{\sigma_{max}}{2}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{T}{2\pi R^2 t}\right)^2 + \left(\frac{T}{2\pi R^2 t}\right)^2} = \sqrt{2} \tau_{max}$$

$$\Rightarrow \frac{\tau_{max} \text{ (ناشی از تنش و لنگر)}}{\tau_{max}} = \frac{\sqrt{2} \tau_{max}}{\tau_{max}} = \sqrt{2}$$

بررسی تست: این تست در دسته تست های متوسط قرار می گیرد.

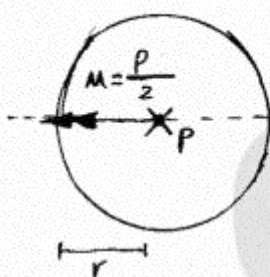
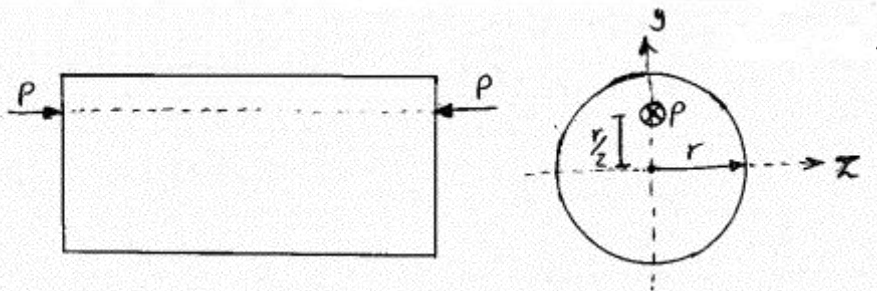
- این تست نیز در لایه های محوری عموماً حل شده است.

{ آموزشگاه "کلید عمران" تنها آموزشگاه تخصصی "مهندسی عمران" در "اصفهان" }



۴. نیروهای P بر دو مقطع انتهایی میله کوتاه مطابق شکل (در جهت محور X) در نقطه‌ای A از مقطع نشان داده شده وارد می‌شوند. نسبت تنش حداکثر کششی به تنش حداکثر فشاری چقدر است؟

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



حل: گزینه (۱)

برای حل این تست کافی است نیروی P را به مرکز دایره انتقال دهیم و اثرات ناشی از P و لنگر ایجاد شده را مجامعه کنیم. خواصیم دیدیم در باربری مقطع (باربری تارشی) تنش‌های فشاری و دریا پس مقطع تنش‌های کششی ایجاد می‌شود.

$$\begin{cases} \sigma_{\max} = \frac{-P}{A} - \frac{Mc}{I} = \frac{-P}{\pi r^2} - \frac{(Pr/2)r}{\frac{\pi r^4}{4}} = \frac{-3P}{\pi r^2} \\ \sigma_{t\max} = \frac{-P}{A} + \frac{Mc}{I} = \frac{-P}{\pi r^2} - \frac{(Pr/2)r}{\frac{\pi r^4}{4}} = \frac{P}{\pi r^2} \end{cases}$$

بررسی تست: این تست در دسته‌ای نیست که
متوسط رو به پایین قرار می‌گیرد.
درلاس‌ها ضروری برای مطلق حل شده است.

$$\Rightarrow \frac{\sigma_{t\max}}{\sigma_{\max}} = \frac{1}{3}$$

حل سوالات آزمون دکتری عمران ۹۷ — عل توسط استاد مبروطه: آقای مهندس امید پاکدل

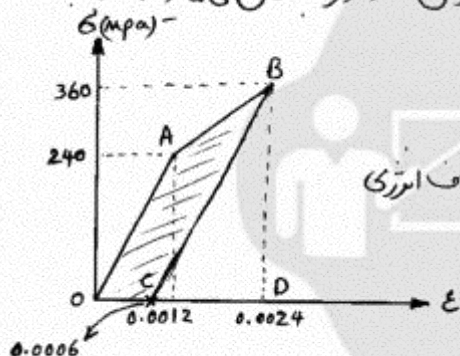
(مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها) / تاریخ آزمون: ۱۳۹۶/۱۲/۰۴

۵. میله‌ای باجنس مصالحی که رفتار آن از منحنی مطابق شکل تبعیت می‌کند، در آزمایش تحت بار محوری، تا کرنش 0.0024 به پیش می‌رود و در این کرنش، باربرداری می‌شود. مقدار انرژی تلف شده چند کیلوژول برآورد می‌شود؟

(۱) ۱۸۰ (۲) ۲۸۰ (۳) چنین مصالحی وجود ندارد (۴) مدول ارتجاعی باید مشخص باشد

حل: گزینه (۱)

مقدار باربرداری کرنش ماندگاری در میله به وجود خواهر آمد که برای به دست آوردن این کرنش به خطی موازی ناحیه خطی رسم شده از مبدأ رسم نموده و هر کجا محور ϵ قطع شد مقدار مربوط به کرنش ماندگار را مشخص می‌کنیم. حال برای محاسبه انرژی تلف انرژی سطح محور ها شور خورده را می‌یابیم:



$$\text{انرژی تلف} = A_{\text{ها شور خورده}} = A_{OABD} - A_{BCD}$$

$$A_{\text{ها شور خورده}} = \left(\frac{240 \times 10^6 \times 0.0012}{2} + \frac{(240 + 360) \times 10^6 \times 0.0012}{2} \right) - \left(\frac{360 \times 10^6 \times 0.0012}{2} \right) = 180 \times 10^3 \left(\frac{N}{m} \right)$$

$$\rightarrow \text{انرژی تلف} = 180 \text{ kJ}$$

بررسی تست: این تست در دسته‌ی تست‌های متوسط قرار می‌گیرد و به‌یاد است مفاهیم مثل اول مقاومت مصالح که در کلاس‌های محوری مطرح گردیده و به کار می‌بریم.

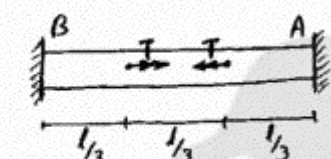


۶. یک تیر دو سر گیر دار در فاصله‌ی یک سوم طول دهانه از تکیه گاه سمت چپ، تحت اثر لنگر متمرکز پیچشی T ولی در جهت خلاف لنگر پیچشی قبلی قرار می‌گیرد لنگر های عکس العمل تکیه گاهی برابر با کدام مقدار است؟

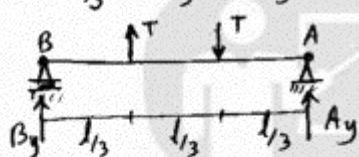
- (۱) $\frac{T}{3}$ (۲) $\frac{T}{2}$ (۳) T (۴) صفر

حل: گزینه‌ی (۱)

مابوجه سختی پیچشی (۹۰) ثابت در طول تیری توان سازه را به جهت حل سریع و مابوجه به دست بیان شده در لایحه ها
حضور یک تیر بر مفضل معادل عمده و عکس العمل تکیه گاهی را به دست آورد:



$$+\sum M_A = 0 : A_y(l) - T(\frac{2l}{3}) + T(\frac{l}{3}) = 0 \rightarrow A_y = \frac{T}{3}$$



$$+\sum F_y = 0 : B_y + \frac{T}{3} = 0 \rightarrow B_y = -\frac{T}{3}$$

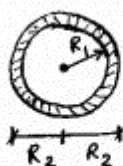
مابوجه به لنگرهای محور عکس العمل تکیه گاه ها برابر $\frac{T}{3}$ می باشد.

بررسی است: این است در دست های است ایسان قرار می گیرد و دقیقاً این است در لایحه ها حضور می ط شده.

۷. در یک جسم استوانه‌ای تو خالی با مقطع به شعاع خارجی R_2 و شعاع داخلی R_1 چنانچه تمامی ابعاد مقطع دو برابر شود مقاومت پیچشی مقطع چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

حل: گزینه‌ی (۴)



برای یک مقطع از یک جسم می توان گفت شش مجاز برشی برابر با τ_a می باشد لذا

$$\tau_{max} = \frac{TR_2}{\frac{\pi}{2}(R_2^4 - R_1^4)} \leq \tau_a \Rightarrow \tau_a = \frac{TR_2}{\frac{\pi}{2}(R_2^4 - R_1^4)}$$

$$\rightarrow T_1 = \frac{\tau_a \cdot \frac{\pi}{2}(R_2^4 - R_1^4)}{R_2}$$

(مقاومت پیچشی مقطع)

$$\rightarrow T_2 = \frac{\tau_a \cdot \frac{\pi}{2}((2R_2)^4 - (2R_1)^4)}{2R_2} = 8 \cdot T_1$$

(مقاومت پیچشی مقطع) } $\rightarrow \frac{T_2}{T_1} = 8$

بررسی است: این است در دست های متوسط قرار می گیرد و از این دست سوالات در لایحه ها حل شده است.

حل سوالات آزمون دکتری عمران ۹۷ — عل توسط استاد مبروطه: آقای مهندس امید پاکدل

(مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها) / تاریخ آزمون: ۱۳۹۶/۱۲/۰۴

۸. مقطع مستطیلی یک تیر به ارتفاع h و عرض b از دو جنس مختلف تشکیل شده به طوری که یک چهارم فوقانی و تحتانی دارای مدول ارتجاعی E_1 و یک دوم میانی دارای مدول ارتجاعی E_2 می‌باشد. نسبت E_2 به E_1 چقدر باشد تا نصف لنگر خمشی اعمالی به مقطع توسط جنس میانی تحمل شود؟

(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۹

حل: گزینه (۳)

می‌دانیم لنگر خمشی در یک مقطع غیر هم جنس به نسبت سطحی خمشی تقسیم می‌شود و داریم:

$$M_2 = \frac{E_2 I_2}{(E_1 I_1 + E_2 I_2)} \cdot M \quad (I_1 \text{ و } I_2 \text{ مناسبتی به یکنواختی})$$

$$\Rightarrow M_2 = \frac{E_2 \left(\frac{b (h/2)^3}{12} \right)}{E_1 \left(\frac{b (h/4)^3}{12} \right) + (b \times \frac{h}{4}) \left(\frac{3h}{8} \right)^2 \times 2 + E_2 \left(\frac{b (h/2)^3}{12} \right)} \cdot M$$

(ساده سازی) $\frac{E_2}{E_1} = 7$

برای است: این است در دسته‌های متوسط قرار دارد و در دایره‌های حوضی و جمع بندی به اهمیت این است تأکید شده است.

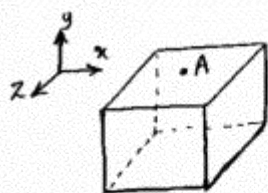
KELID OMRAN

۹. بر اساس اندازه گیری های انجام شده در نقطه‌ای از بدنه خارجی یک جسم عاری از بار خارجی، کرنش‌های اصلی بر روی سطح بدنه برابر با 0.001 و ۰,۰۰۰۵ می باشد. کرنش عمود بر سطح بدنه در نقطه‌ی فوق حدودا چقدر می باشد؟
($E=200 \text{ GPa}$, $\nu = 0.25$)

(۱) 0.0002 (۲) -0.0003 (۳) 0.0004 (۴) -0.0005

حل: گزینه (۴)

به نظر من معادل برای ست می توان نوشت:



$$\begin{cases} \epsilon_{x_A} = 0.001 \\ \epsilon_{y_A} = 0.0005 \\ \epsilon_{z_A} = ? \end{cases}$$

$$\epsilon_{y_A} = -\frac{\nu}{E} \sigma_x + \frac{\nu}{E} \sigma_z \rightarrow \epsilon_{y_A} = -\frac{\nu}{E} (\sigma_x + \sigma_z) \quad (1)$$

$$\sigma_x = \frac{E}{1-\nu^2} (\epsilon_x + \nu \epsilon_z) \quad (2)$$

$$\sigma_z = \frac{E}{1-\nu^2} (\epsilon_z + \nu \epsilon_x) \quad (3)$$

$$\xrightarrow{2+3} \sigma_x + \sigma_z = \frac{E}{1-\nu} (\epsilon_x + \epsilon_z) \quad (4)$$

$$\xrightarrow{(1), (4)} \epsilon_{y_A} = -\frac{\nu}{E} \left(\frac{E}{1-\nu} (\epsilon_x + \epsilon_z) \right) = \frac{-0.25}{1-0.25} \left(\frac{200 \times 10^9}{1-0.25} (0.001 + 0.0005) \right) = -\frac{5}{10000}$$

بررسی ست: این ست در دست‌های متوسط رو به بالا و پایینست (به دلیل طولانی بودن و در طولها) قرار دارد
مفاهیم این بخش در فصل اول مقاومت مصالح، طور کامل درلاس آ شرح داده شده است.

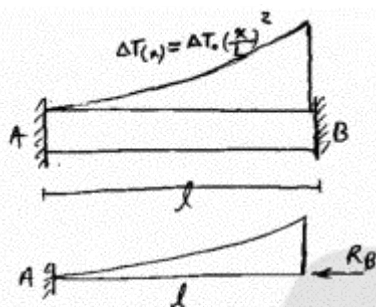


حل سوالات آزمون دکتری عمران ۹۷ — حل توسط استاد مبروطه: آقای مهندس امید پاکدل

(مقاومت مصالح و تحلیل سازه ها) / تاریخ آزمون: ۱۳۹۶/۱۲/۰۴

۱۰. یک تیر دو سر گیردار به طول دهانه L ، سطح مقطع A ، مدول ارتجاعی E و ضریب انبساط حرارتی α به طور غیر یکنواخت با رابطه $\Delta T(x) = \Delta T_0 \left(\frac{x}{L}\right)^2$ حرارت داده می شود. (مبدا مختصات در تکیه گاه گیردار سمت چپ قرار دارد). مقدار تنش قائم حداکثر در میله چه ضریبی از $E\alpha\Delta T_0$ می باشد؟

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



حل: گزینه ی (۲)

مطابق دانه های ست می توان تیر را معادل شکل رویه رو داشت:

تیر یک دانه نامعین می باشد می توان از روش نرمی استفاده کرد:

$$\begin{aligned} \delta_B = 0 &\rightarrow -\frac{R_B L}{EA} + \int_0^L \alpha \Delta T(x) dx = 0 \\ \Rightarrow +\frac{R_B L}{EA} &= \int_0^L \alpha \left(\Delta T_0 \cdot x \left(\frac{x}{L}\right)^2\right) dx = \alpha \Delta T_0 \cdot \frac{x^3}{3L^2} \Big|_0^L \\ \Rightarrow \frac{R_B L}{EA} &= \frac{\alpha \Delta T_0 L}{3} \Rightarrow \frac{R_B}{A} = \delta = \frac{1}{3} E \alpha \Delta T_0 \end{aligned}$$

بررسی ست: این ست از دسته ی ست های آسان می باشد که در تلاش ها محوری عیناً با شیب این سوال حل شده.

۱۱. در یک تیر دوسر گیردار با صلبیت خمشی EI ، نیروی متمرکز P در نقطه ی D به فاصله L_1 از B (تکیه گاه سمت راست) اعمال می شود. اگر قدر مطلق لنگر در A و B به ترتیب a و b باشند، قدر مطلق لنگر در D کدام است؟

- (۱) $\frac{aL_1 + bL_2}{2L_1L_2}$ (۲) $\frac{aL_2 + bL_1}{2L_1L_2}$ (۳) $\frac{aL_1 + bL_2}{L_1 + L_2}$ (۴) $\frac{aL_2 + bL_1}{L_1 + L_2}$

$$\sum M_A = 0 : -b + B_y(L_1 + L_2) - PL_1 + a = 0 \Rightarrow B_y = \frac{PL_1 + b - a}{L_1 + L_2}$$

حل: گزینه (۴)

$$\begin{aligned} \sum M_C = 0 : -M_C - b + \frac{(PL_1 + b - a) \times L_2}{L_1 + L_2} &= 0 \\ M_C &= \frac{-b(L_1 + L_2) + PL_1L_2 + bL_2 - aL_2}{L_1 + L_2} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow M_C = \frac{-(aL_2 + bL_1) + PL_1L_2}{(L_1 + L_2)} \xrightarrow{\text{if } L_1 = 0} M_C = a \checkmark$$

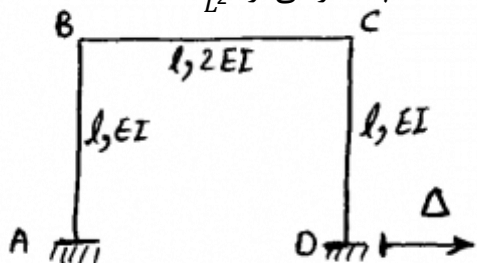
اولاً گزینه ی ۳ و ۴ فرج $L_1 + L_2$ دارند و ثانیاً با توجه به سعی و خطای صورت گرفته می توان گفت گزینه (۴) صحیح است.

بررسی ست: این ست از دسته ی ست های سخت می باشد که باید با تحلیل رسمی و خطای آن رسیدن را با وجود P

در M_C در ست آمده می توان مستقیماً جواب را مشخص کرد.

{ آموزشگاه "کلید عمران" تنها آموزشگاه تخصصی "مهندسی عمران" در "اصفهان" }

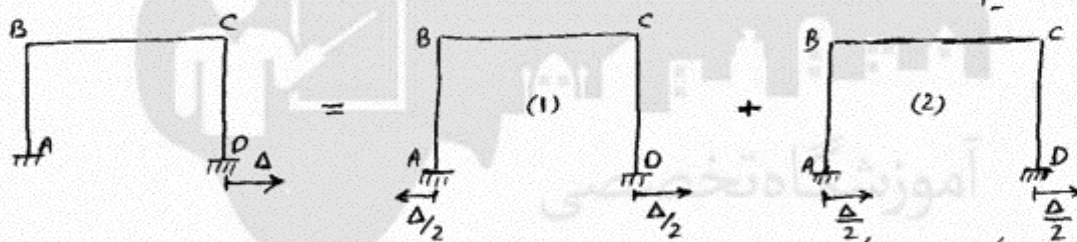
۱۲. در قاب نشان داده شده، لنگر M_{BC} در اثر تغییر مکان افقی Δ در تکیه گاه D چه ضربی از $\frac{EI\Delta}{L^2}$ است؟



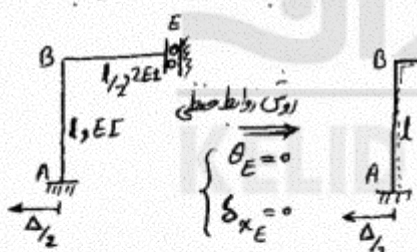
- (۱) ۳ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{1}{2}$

حل: گزینه (۲)

قاب نشان داده شده از لحاظ هندسی متقارن است و بارگذاری کرده از لحاظ بارگذاری نیز به یکی از حالات متقارن و یا متقارن تبدیل شود لذا خواهیم داشت:



در سازه (۲) به دلیل سازه‌ری جانبی یکپارچه‌ها و بارهای متقارن بودن می‌توان گفت $M_{BC} = 0$ است و برای سازه (۱) با توجه به متقارن بودن خواهیم داشت:



$$\theta_E = \frac{M_E(l/2)}{(2EI)} + \frac{M_E l}{EI} - \frac{R_E l^2}{2EI} = 0$$

$$\rightarrow R_E = \frac{5M_E}{2l} \quad (1)$$

$$\delta_{x_E} = \frac{-\Delta}{2} + \frac{l^3}{EI} - \frac{M_E l^2}{2EI} = 0 \rightarrow \frac{\Delta}{2} = \frac{M_E l^2}{3EI}$$

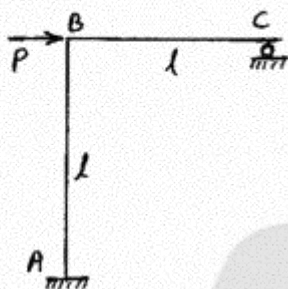
$$\rightarrow M_E = \frac{3}{2} \cdot \frac{\Delta EI}{l^2}$$

بررسی است: این است در دسته‌ی ست‌های زمان برقرار می‌گیرد و برای حل آن نیاز به ایده‌ی باشد و به نوعی می‌توان گفت ست از نوع سخت قرار دارد. شبیه این ست در کلاس حل شده است.

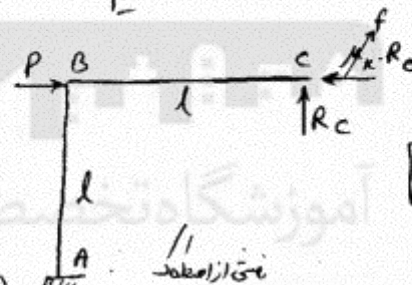
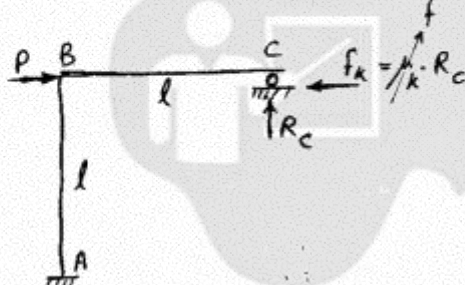
اصطکاک برابر f باشد، عکس العمل قائم تکیه گاه C از کدام رابطه حاصل می شود؟

$$\frac{p(3+2f)}{(8+6f+f^2)} \text{ (f)} \quad \frac{p(3+2f)}{(3f+8)} \text{ (r)} \quad \frac{rp}{(rf+\lambda)} \text{ (r)} \quad \frac{3p}{(f+8)} \text{ (f)}$$

حل : لکھنوی (2)



ما یوضه بیان مختص اصطلاح در صورت سوال و با استفاده از مفاهیم فیزیکی می توان گفت نیروی ناشی از اصطلاح نیز در غلک C ایجاد می شود و از آنجا که اولاً نیروی اصطلاح خلاف جهت حرکت ایجاد می شود و از طرفی نقطه ی C با یوضه به نیروی اعمالی ۳ باره ۳ جهت راست حرکت می کند خواهیم داشت :



$$\delta y_c = 0$$

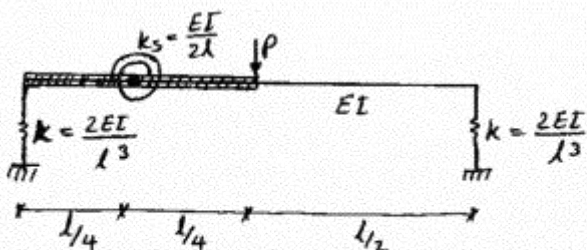
$$\Rightarrow \frac{Rcl^3}{3EI} + \frac{(Rcl)l(l)}{EI} - \frac{Pl^2(l)}{2EI} + \frac{(P_k R_c)l^2(l)}{2EI} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{4R_c l^3}{3EI} + \frac{fR_c l^3}{2EI} = + \frac{Pl^3}{2EI} \Rightarrow \frac{8R_c + 3fR_c}{6} = + \frac{P}{2} \rightarrow R_c = \frac{3P}{(8+3f)}$$

برای ست: با توجه به بسته معنی اثر اصطلاح که به نسبت جدیدی باشد و در معانی قبلی بیان شده و همچنین در استناد نیز بیان می گردد می توان این ست را در دسته ی ست های معطر و به بالا یا تحت قرار داد.

سوال است بیازماری در بخش سازه های نامعین با عدم وجود نیروی اصطلاح (در لاس های خصوصی حل شده است.

۱۴. در تیر مطابق شکل، صلبیت خمشی نیمه راست برابر EI بوده و نیمه‌ی چپ آن از دو قسمت صلب که با فنر دورانی با سختی $K_\theta = \frac{EI}{2L}$ به هم متصل هستند، تشکیل شده است. تکیه‌گاه‌ها نیز فنری و با سختی قائم $K = \frac{2EI}{L^3}$ می‌باشند.

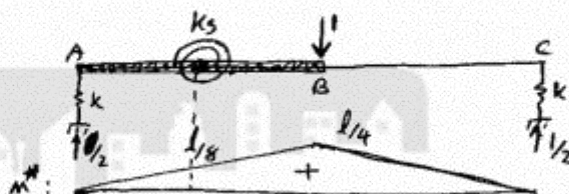
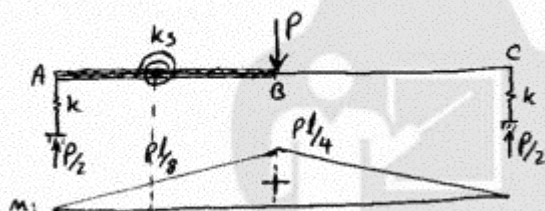


تغییر مکان قائم وسط دهانه چه ضریبی از $\frac{PL^3}{EI}$ است؟

- (۱) $\frac{1}{24}$ (۲) $\frac{1}{96}$ (۳) $\frac{7}{24}$ (۴) $\frac{29}{96}$

حل: گزینه‌ی (۳)

سازه از نوع معین می‌باشد و می‌توان با راضی آن را با استفاده از روش بار مجازی حل کرد.



$$\delta_B^v = \int \frac{m_{x_i} \cdot m_{x_i}^*}{E_i I_i} dx + \sum \frac{F_k F_k^*}{k_\theta} + \sum \frac{M_k M_k^*}{k_\theta}$$

$$\Rightarrow \delta_B^v = \frac{P L/4 \times L/4 \times L/2}{3 EI} + 2 \left(\frac{P/2 \times L/2}{\frac{2EI}{L^3}} \right) + \left(\frac{P L/8 \times L/8}{\frac{EI}{2L}} \right) = \frac{7}{24} \frac{PL^3}{EI}$$

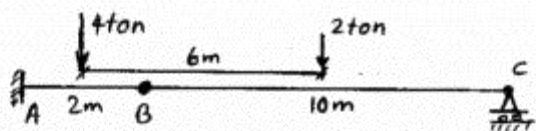
بررسی است: این است درستی است های متوسط یا متوسط رو به پایین قرار دارد که عیناً با شبیه این است در دوره آموزشی درکلاس های حضوری برای دانشجویان حل شده است.

حل سوالات آزمون دکتری عمران ۹۷ — حل توسط استاد مربوطه: آقای مهندس امید پاکدل

(مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها) / تاریخ آزمون: ۱۳۹۶/۱۲/۰۴

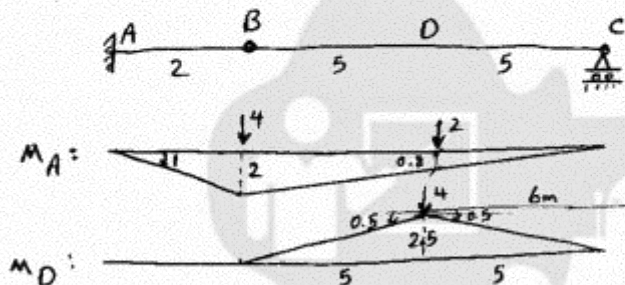
۱۵. چنانچه وسیله نقلیه‌ای با چرخ‌های مطابق شکل از روی تیر ABC عبور کند، قدر مطلق حداکثر لنگر خمشی در تیر چند تن-متر برآورد می‌شود؟

(۱) ۹٫۶ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰٫۲ (۴) ۱۰٫۵



حل: (۱)

به نظر می‌رسد سوال از لحاظ تایی ایراد دارد و لنگر حداکثر در لام نقطه بیان شده ولی با فرض اینکه سوال صحیح است می‌توان گفت لنگر حداکثر در تیر زیر در نقاط A و میانه‌ی BC اتفاق می‌افتد و خط تأثیر آن عبارت است از:



$$M_{A \max} = (-4 \times 2) + (-2 \times 0.8) = -9.6 \text{ t.m}$$

$$M_{D \max} = (4 \times 2.5) = 10 \text{ t.m}$$

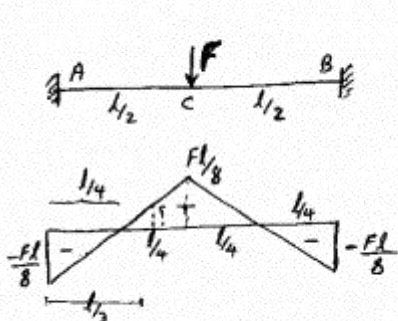
دو عدد مثبت آمده هر دو در گزینه‌های ۱ و ۲ موجود می‌باشند و به نظر می‌رسد سوال از نظر تایی یا ... ایراد دارد.

بررسی تست: تست‌های مربوط به خطوط تأثیر در مبحث آسان هستند و سوالات متنوع از آن درکس حاصل شده است.

۱۶. چنانچه تیر دو سر گیردار AB به طول دهانه‌ی L، تحت اثر نیروی متمرکز F در وسط دهانه قرار گیرد، نسبت لنگر وسط دهانه به لنگر در مقطعی به فاصله‌ی یک سوم از تکیه گاه، کدام است؟

(۱) $\frac{7}{3}$ (۲) ۲٫۵ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) ۳

حل: گزینه (۴)



با استفاده از فرمول‌های حتمی در تیرهای دو سر گیردار خواهیم داشت:

$$\frac{M_{(L/3)}}{\frac{F/8}{8}} = \frac{l_{1/2}}{l_{1/4}} \Rightarrow M_{(L/3)} = \frac{F/8}{24}$$

$$\frac{M_E}{M_{(L/3)}} = \frac{F/8}{F/24} = 3$$

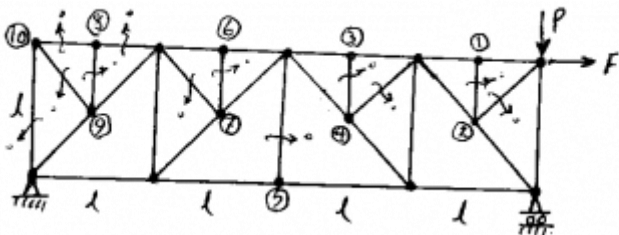
بررسی تست: این تست جزء تست‌های متوسط رو به پایین می‌باشد (متوسط به دلیل اینکه باید فرمول به خاطر سپرد)

از این تست می‌توان به کمک فرمول‌های حضور عبای سیمان حل شده است.
{ آموزشگاه "کلید عمران" تنها آموزشگاه تخصصی "مهندسی عمران" در "اصفهان" }

۱۷. در خرابایی مطابق شکل تحت اثر دو نیروی F و P ، چند عضو صفر نیرویی وجود دارد؟

۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴)

حل: گزینه (۴)



با استفاده از شماره گره‌های مشخص شده به ترتیب اعضای صفر نیرویی مشخص می‌شوند و در مجموع ۱۲ عضو صفر نیرویی وجود دارد.
بررسی است: این بست جزئی است ه‌ای آسان می‌باشد و در تلاش‌های حضوری مفاهیم و سوالات زیادی از این قسمت حل شده است.

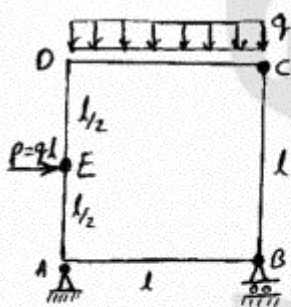
۱۸. در قاب بسته‌ی مقابل، قدر مطلق لنگر در نقاط A و D کدام است؟

(۱) $M_D = 0$ و $M_A = \frac{ql^2}{2}$

(۲) $M_D = \frac{ql^2}{2}$ و $M_A = 0$

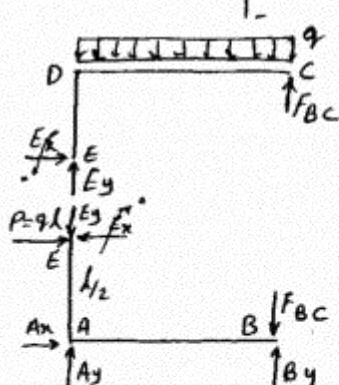
(۳) $M_D = \frac{ql^2}{2}$ و $M_A = \frac{ql^2}{2}$

(۴) $M_D = 0$ و $M_A = 0$

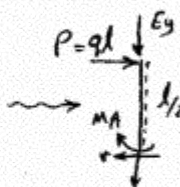


حل: گزینه (۱)

عضو BC عضو سراسری است و چون بارگذاری بر روی آن بوده و یک عضو خرابی محسوب می‌گردد و داریم:



$$\sum F_x = 0 : E_x = 0 \rightarrow \sum M_D = 0 : M_D = 0$$



$$\sum M_A = 0 : -M_A - ql(l/2) = 0 \rightarrow M_A = -\frac{ql^2}{2}$$

بررسی است: این بست از است ه‌ای سازه یا متوسط رو به پایین محسوب می‌گردد و از قبل این بست ها بسیار زیاد در تلاش‌های حضوری حل شده (نکته: سوال فقط عضو نیروی BC است ← این نکته در تلاش‌ها بسیار تکرار شد)

حل سوالات آزمون دکتری عمران ۹۷ — حل توسط استاد مبروطه: آقای مهندس امید پاکدل

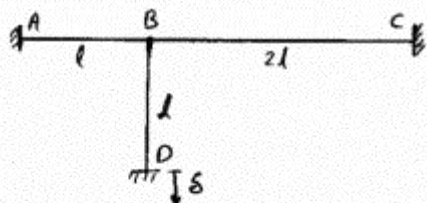
(مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها) // تاریخ آزمون: ۱۳۹۶/۱۲/۰۴

۱۹. در قاب مطابق شکل، صلبیت خمشی همه‌ی اعضا EI و ثابت می باشد. در اثر نشست قائم D به اندازه δ ، لنگر تکیه

گاه A چه ضربی از $\frac{EI\delta}{l^2}$ است؟

- (۱) ۲٫۷ (۲) ۴٫۵ (۳) ۵٫۱ (۴) ۶

حل: گزینه (۳)



سازه نامعین می باشد و وابسته به از روش شیب - امت خواهیم داشت:

$$M_{BA} + M_{BD} + M_{BC} = 0$$

$$\underbrace{\left(\frac{2EI}{l} (2\theta_B + (-\frac{3\delta}{l})) \right)}_{M_{AB}} + \underbrace{\left(\frac{2EI}{l} (2\theta_B) \right)}_{M_{BD}} + \underbrace{\left(\frac{2EI}{2l} (2\theta_B + \frac{(-3\delta)}{2l}) \right)}_{M_{BC}} = 0$$

$$\Rightarrow 4\theta_B - \frac{6\delta}{l} + 4\theta_B + 2\theta_B + \frac{3\delta}{l} = 0 \rightarrow \theta_B = \frac{9}{20} \frac{\delta}{l} \quad (1)$$

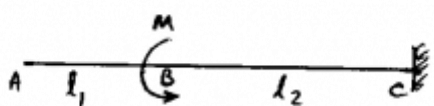
$$\Rightarrow M_{AB} = \frac{2EI}{l} (\theta_B - \frac{3\delta}{l}) = 5.1 \frac{EI\delta}{l^2}$$

بررسی است: این سه از نتایجی است (به دلیل زمان کم بودن) می باشد و شبیه این سوال بارش های دیگر در تلاش حل شده است.

KELID OMRAN



۲۰. در تیر مطابق شکل که صلبیت خمشی ثابت و برابر EI می باشد، تحت اثر لنگر متمرکز در B مقدار جابجایی در A از کدام رابطه به دست می آید؟



$$\frac{M(L_2^2 + 2L_1L_2)}{2EI} \quad (۱)$$

$$\frac{M(L_1^2 + 2L_1L_2)}{2EI} \quad (۲)$$

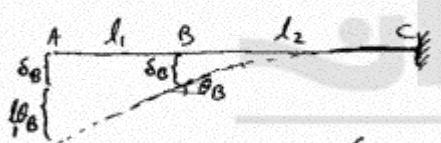
$$\frac{M(L_1 + L_2)^2}{2EI} \quad (۳)$$

$$\frac{M(L_1 + L_2)^2}{EI} \quad (۴)$$

حل: گزینه (۱)

ما استفاده از فرمول های حلقه داریم:

$$\delta_A = \underbrace{\frac{M l_2^2}{2EI}}_{\text{خیز نقطه B (δB)}} + \underbrace{\frac{M l_2}{EI} \times l_1}_{\text{خیز تغییر شکل حلقه AB}} = \frac{M}{2EI} (l_2^2 + 2l_1 l_2)$$



بررسی تست: این تست از دسته ی تست های آسان می باشد و سوالات مقدار و مشاهده ی در کلاس های حضوری در دوره های مختلف از این جهت حل شده است. در دوره ی اخیر در جلسه ی جمع بندی به اهمیت این سوال پرداخته و یک مثال شبیه این تست حل شد.

همانطور که مشاهده می شود و بارها و بارها در کلاس های حضوری اینجانب دانشجویان محترم از بنده شنیده اید تقریباً ۶۰ درصد سوالات در حد متوسط و معقول و ۲۰ درصد آن ها آسان و تقریباً ۲۰ درصد سوالات سخت می باشد. این قانون عموماً در آزمون های اخیر و در درس مقاومت مصالح و تحلیل کارشناسی ارشد و دکتری از نظر اینجانب برقرار است و لذا به راحتی و با کمی دقت و مطالعه مفهومی می توان به بالای ۵۰ درصد سوالات پاسخ داد. امیدوارم که توانسته باشم با حل این سوالات کمک شایانی به شما عزیزان به جهت روشن کردن افکار و باورهای شما عزیزان و کسب موفقیت در این درس نموده باشم. در پایان از خداوند بزرگ آرزوی پیروزی و شادی برای شما عزیزان آرزو مندم. پاکدل. ۱۳۹۶/۱۲/۰۵