

دپارتمان: کارشناسی ارشد

تنها برگزارکننده کلاس‌های آمادگی کنکور کارشناسی
ارشد و دکتری عمران به صورت تخصصی در اصفهان



"پاسخ تشریحی کنکور کارشناسی ارشد ۱۳۹۷"

"مهندسی عمران"

آموزشگاه تخصصی "کلید عمران"

اولین و تنها آموزشگاه تخصصی مهندسی عمران در اصفهان

✓ اساتید و مدرسین پاسخ دهنده به سوالات:

- ۱- مکانیک جامدات: مهندس امید پاکدل
- ۲- مکانیک خاک و پی: دکتر محمد مهدی هاشمی نژاد
- ۳- مکانیک سیالات و هیدرولیک: مهندس مصطفی فاضلی

"برای کنکور ۹۸ از تابستان شروع کنید"

شروع دوره‌های آمادگی کنکور کارشناسی ارشد ۹۸ آموزشگاه: از تیرماه ۹۷

"هیچ راهی نیست کان را نیست پایان"

شماره تماس: ۰۳۱-۳۲۲۳۳۲۱۳-۴

۰۹۱۳۵۵۲۲۹۸۷

ارسال سوالات: @ Kelidomran_admin

@ Kelid_Omran

@ Kelid_Omran

کارشناسی و کارشناسی ارشد و دکتری عمران (آهنگی کنکور ارشد و دکتری)



کلاس های آمادگی کنکور کارشناسی ارشد و دکتری عمران

(جامدات، خاک و پی، سیالات و هیدرولیک، دروس طراحی، ریاضیات و معادلات ویژه عمران)

به همراه اهدای بسته ویژه آموزشگاه به صورت رایگان

برگزاری آزمون های آزمایشی استاندارد

کلاس نکته و تست و بررسی تست های احتمالی

بیان ناگفته های کتب کنکوری

مشاوره و برنامه ریزی قدم به قدم توسط اساتید و رتبه های برتر

کلاس های خصوصی کنکور ارشد و دکتری عمران

تدریس کلیه دروس مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری عمران به صورت خصوصی و گروهی

مشاوره دانشجویان کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری عمران در پروژه ها و نرم افزار های تخصصی

تخفیف ویژه برای دانشجویان عضو باشگاه مشتریان

آموزشگاه کلید عمران تنها آموزشگاه تخصصی عمران در اصفهان

آدرس: اصفهان - خیابان چهارباغ خواجه - خیابان عافیت - بن بست شماره ۱۵ - انتهای بن بست سمت راست

کانال تلگرام ما را دنبال کنید

شماره تماس: ۳۲۲۳۳۲۱۳-۴

@Kelid_Omran

شماره موبایل: ۰۹۱۳۵۵۲۲۹۸۷



(مکانیک جامدات) / تاریخ آزمون: ۱۳۹۷/۰۲/۰۷

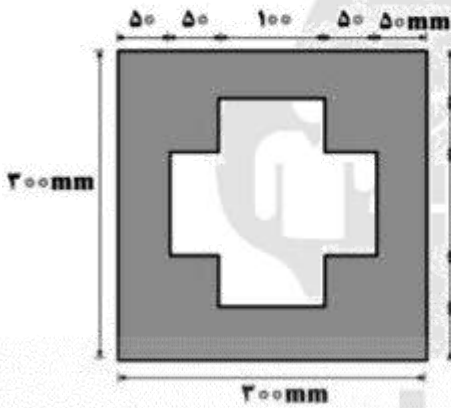
با عرض سلام و خسته نباشید خدمت شما دانشجویان محترم:

پاسخ سوالات مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها به همراه آنالیز سوالات در ادامه برای شما عزیزان آماده شده است. سوالات امسال شامل ۵ سوال سخت (۲۵ درصد)، ۱۲ سوال متوسط (۵۵ درصد) و ۴ سوال آسان (۲۰ درصد) بوده است. اگر دقت کنید درصد آسانی و دشواری سوالات همانند سال‌های گذشته و همانطور که بارها و بارها این درصدها در کلاس‌های حضوری یا مشاوره‌ها به دانشجویان اعلام و اثبات شده است، امسال نیز تکرار شده است با ذکر این نکته که برخی از سوالات اولاً سبک خاص تری نسبت به سال‌های گذشته و همچنین نیاز به زمان بیشتری برای پاسخ‌گویی داشتند و در مجموع می‌توان گفت جامدات امسال نسبت به سال گذشته مفهومی‌تر و زمان بیشتری برای پاسخ‌گویی نیاز داشته است و می‌توان پیش‌بینی کرد با توجه به محدودیت زمان برای پاسخ به هر سوال، امسال میانگین درصد جامدات نسبت به سال گذشته کاهش پیدا خواهد کرد.

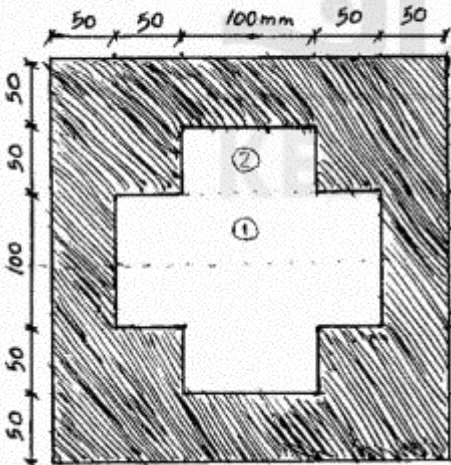
اکثر نکات مورد نیاز این آزمون در دوره‌های اخیر کلاس‌های آمادگی کنکور کارشناسی ارشد "آموزشگاه تخصصی کلید عمران" در اصفهان مطرح گردیده و حتی در برخی از سوالات تحلیل سازه‌ها نکات و سوالات بسیار سخت‌تری در کلاس‌ها ارائه و حل شده بود و به نظر می‌رسد و انتظار می‌رود دانشجویانی که بر مطالب ارائه شده در کلاس‌ها تسلط کافی داشته‌اند بایستی به راحتی به ۵۰ درصد سوالات پاسخ گو بوده باشند. در ادامه دانشجویان محترم شرکت کننده در کلاس‌های حضوری خواهند دید که برخی از نکاتی که در کلاس‌ها بر روی آن‌ها تاکید می‌شد، در آزمون تکرار گردیده است.

شاد و سلامت و پیروز باشید / امید پاکدل

۴۶- به مقطع تیر مجوف مطابق شکل برش ۲۴۰ kN وارد می‌شود. حداکثر تنش برشی بر حسب MPa چقدر است؟



- ۸ (۱)
- ۱۱ (۲)
- ۱۳ (۳)
- ۱۶ (۴)



پاسخ تست (۴۶) (گزینه ۲)

توضیحات مورد نیاز حل:

تنش برشی در مقاطع توپر مستطیلی یا مربعی بر روی محور خنثی حداکثر مقدار را دارد
حال در مقطع توخالی معادل نیز می‌توان گفت حداکثر تنش برشی بر روی ناحیه ۱ و ۲
(تغایر خواهد آمد و با برنولی مربوط به جاسبری تنش برشی خواهیم داشت:

$$\tau = \frac{VQ}{I \cdot t}$$

$$V = 240 \text{ kN}$$

$$Q = \text{گشور لول سطح ها شوز خورده بالا} = \underbrace{(150 \times 300) \times 75}_{Q} - \underbrace{(50 \times 200 \times 25)}_{Q_1} - \underbrace{(50 \times 100 \times 75)}_{Q_2}$$

ناحیه نسبت بر ناحیه

$$\rightarrow Q = 275 \times 10^4 \text{ (mm}^3\text{)}$$

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

$$I = \underbrace{\frac{300 \times 300^3}{12}}_{I \text{ کل مربع (توپر)}} - \underbrace{\frac{100 \times 200^3}{12}}_{I \text{ مستطیل وسط به ابعاد (100 \times 200) قائم افقی}} - \underbrace{\left(\frac{50 \times 100}{12}\right) \times 2}_{2 \times I \text{ عدد مستطیل ترقایی به ابعاد (50 \times 100) قائم افقی}}$$

$$\rightarrow I = 6 \times 10^8 \text{ (mm}^4\text{)}$$

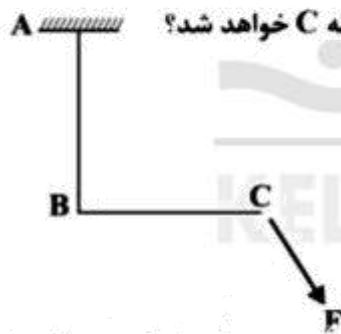
$$t = 50 + 50 = 100 \text{ (mm)}$$

$$\rightarrow \tau_{\max} = \frac{240 \times 10^3 \times 275 \times 10^4}{6 \times 10^8 \times 100} = 11 \left(\frac{N}{\text{mm}^2}\right)$$

ی‌داسم هر 1 mpa برابر با $1 \left(\frac{N}{\text{mm}^2}\right)$ می‌باشد بنابراین $\tau_{\max} = 11 \text{ mpa}$ است و گزینه (2) صحیح است.

آنانچه سوال: این سوال از لحاظ مفهومی در دسته‌ی سوالات متوسط قرار می‌گیرد ولی با توجه این که محاسبات بسیار طولانی دارد و حتی برای محاسبه‌ی I به نظر نیاز به داشتن حساب‌محسوس است به نظر طرح چنین سوال طولانی جای تأمل دارد. (مفاهیم و نکات مربوط به این سوالات که در کلاس‌های حضوری بسیار مورد بررسی قرار گرفته شده بود)

۴۷- در سیستم سازه‌ای ABC که طول و صلبیت خمشی دو قطعه با هم برابر است، اثر خمشی نیروی F تحت چه زاویه‌ای بر حسب درجه (حاده با افق)، فقط باعث تغییر مکان قائم (عمودی) در نقطه C خواهد شد؟



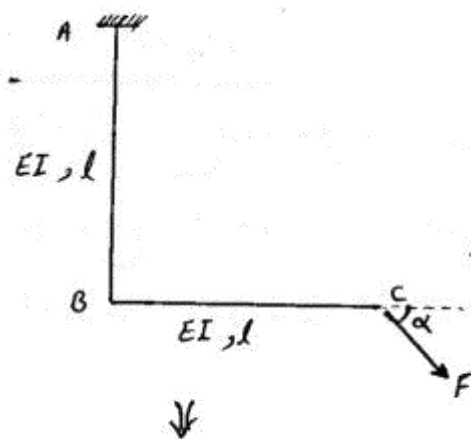
۴۵ (۱)

۳۰ (۲)

$\text{Arctan}\left(\frac{1}{2}\right)$ (۳)

$\text{Arctan}\left(\frac{2}{3}\right)$ (۴)

با هیچ‌کدام (۴۷) (گزینه ۴)



توضیحات مورد نیاز حل: "حل با استفاده از مفاهیم کلل سازه‌ها"

اولاً با توجه به خواصی مثل: زاویه α بر حسب درجه (با افق) نه در شکل

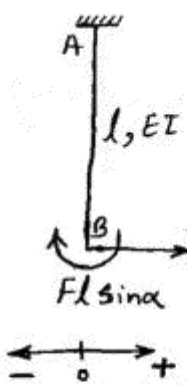
شان داده شده است خواسته شده است و ثانیا با توجه به اینکه در متن

نست ذکر شده است فقط تغییر مکان در نقطه‌ی C از نوع قائم باید پیدا کرد

و لازم می‌بریزی این شرط با توجه به آنکه فقط اثرات ناشی از خمش

در نظر می‌باشد این است که تغییر مکان افقی نقطه‌ی C یا تغییر مکان

افقی B صفر باشد. (عین اثرات تغییر شکل محوری در عضو BC صورت می‌گیرد)
حال با انتقال نیروها در نقطه B، و استفاده از روابط حلقه‌ای داریم (روابط حلقه‌ای برای گنبد)



$$\delta_B = 0 \rightarrow \frac{(FG \cos \alpha) l^3}{3EI} - \frac{(Fl \sin \alpha) l^2}{2EI} = 0$$

$$\rightarrow \frac{\cos \alpha}{3} = \frac{\sin \alpha}{2} \rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{2}{3}$$

$$\rightarrow \alpha = \text{ARC tan}\left(\frac{2}{3}\right) \rightarrow \text{گزینه (4) صحیح است}$$

آنانچه سوال: این سوال در صورت توجه به متن است که بارها و بارها اینجانب در تلاش‌های حضوری و مشاوره که این موضع اشاره داشته‌ام (که برای حل هر تست زمانی را اختصاص دهید و آن را درک کنید) در دسترس هست؟
متوسط یا متوسط رو به پایین قرار دارد. (لازم به ذکر است که همانطور که در تلاش‌های حضوری و نکته و جمع‌بندی نیز اشاره شد خیلی راحت می‌توان از فرمول حلقه‌ای و یکباربرد "تیر طره ای یا گنبدی" برای حل این سوال استفاده نمود.

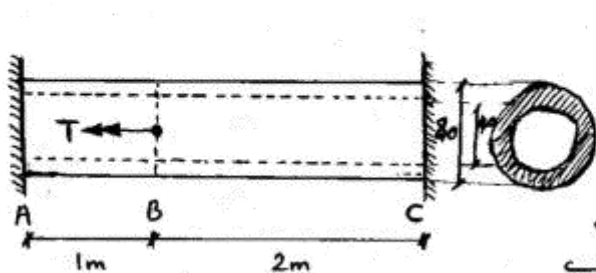
۴۸- میله‌ای دو سر گیردار با مقطع دایره‌ای توخالی با قطر خارجی ۸۰ و قطر داخلی ۴۰ میلی‌متر و به طول ۳ متر در فاصله یک متری از تکیه‌گاه چپ تحت اثر لنگر پیچشی T قرار دارد به طوری که بر اثر آن کرنش برشی $\gamma = 0,5 \times 10^{-3}$ در جداره داخلی محل اثر لنگر ایجاد شده است. اگر مدول برشی برابر $G = 80 \text{ GPa}$ باشد.

مقدار لنگر T بر حسب kN.m چقدر است؟

- (۱) $5,4\pi$
- (۲) $4,8\pi$
- (۳) $2,6\pi$
- (۴) $1,8\pi$

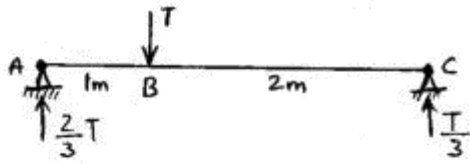
پاسخ تست ۴۸: «گزینه ۳»

توضیحات مورد نیاز حل:



با توجه به توضیحات تست مربوطه می‌توان گفت مقدار T را برای زمانی که کرنش برشی در جداره داخلی محل اثر لنگر می‌باشد $\gamma = 0,5 \times 10^{-3}$ به دست می‌آید. برای این کار لازم است میزان تغییر شکل را در عطف AB و BC را محاسبه نمود.

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



نگرش کلی ما کسیم ایجاد شده روز زیر را پس می گیریم
* با استفاده از روش معادل سازی با تیر
ساده (چون سطح مقطع در طول تیر یکسان است)
تغییر دما

$$\begin{cases} T_{AB} = \frac{2}{3}T \\ T_{BC} = \frac{1}{3}T \end{cases}$$

$$\rightarrow \sqrt{T} = \max\{T_{AB}, T_{BC}\} = T_{AB} = \frac{2}{3}T \rightarrow \tau = \frac{T_C}{J}$$

$$\rightarrow \tau = \frac{\frac{2}{3}T \times 20}{\frac{\pi}{2}(40^4 - 20^4)} \text{ (مپا)} \quad (1)$$

$$\sqrt{\delta} = \frac{\tau}{G} \rightarrow \delta \cdot G = \tau \quad (1) \quad 0.5 \times 10^{-3} \times \underbrace{80 \times 10^3}_{\text{مپا}} = \frac{80T}{3\pi(40^4 - 20^4)}$$

$T = 3.6 \pi$ (حرارت منرا لغزشی می توانیم مقطع در نقطه B اعمال کرد تا درس برشی در صداره راهی
(گزینه ۳ صحیح باشد) و در حل اثر لغزشی $\delta = 0.5 \times 10^{-3}$ برسد)

آناندر سوال: این سوال نیز همانند سوال ۴۷، در صورت توصیف متن تست و درک مفاهیم بهین در دسته سوال
متوسط و متوسط رو به پایین قرار دارد. (شبه این سوال در تلاش کمی خصوصی حل شده است)

۴۹- در یک تیر - ستون دو سر مفصل با صلبیت خمشی EI و صلبیت محوری AE، به طول L و ضریب انبساط حرارتی α مطابق شکل، مقدار تغییر درجه حرارتی که قادر باشد آن را به حد کماتش برساند، کدام است؟



$$\frac{\pi^2 I}{\alpha \alpha L^2} \quad (1)$$

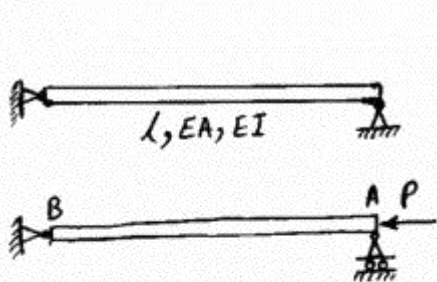
$$\frac{2\pi^2 I}{\alpha \alpha L^2} \quad (2)$$

$$\frac{\pi^2 EI}{\alpha L^2} \quad (3)$$

$$\frac{\pi^2 EI}{2\alpha L^2} \quad (4)$$

پاسخ در صفحه بعدی

پایخ بست ۴۹) «گزینه ۱»



با دقت به متن تست و اشاره به تیر ستون بودن و محدودیتش بیان شده
می توان گفت مقدار بار کششی در تیر ستون مطابق روابط مربوطه به این
صفت با استفاده از $P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{(kL)^2}$ بدست می آید. از طرفی با توجه به این
سازه یک درجه نامعین است و در اندازه ΔT افزایش (یا بیاباره است

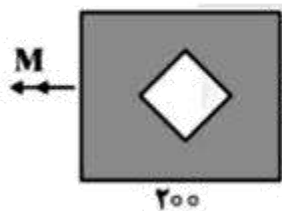
لذا خواهیم داشت: $(1) P_{cr} = EA \alpha \Delta T$ $\rightarrow L \alpha \Delta T - \frac{PL}{EA} = 0 \rightarrow \Delta T = \frac{PL}{EA \alpha}$

از طرفی: $P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{(kL)^2}$ $(k=1 \text{ در محصل})$ $\rightarrow EA \alpha \Delta T = \frac{\pi^2 EI}{(1 \times L)^2} \rightarrow \Delta T = \frac{\pi^2 EI}{L^2 A \alpha}$

گزینه (۱) صحیح است

آنانچه سوال: اولاً این سوال (از نوع بار کششی) و استفاده از فرمول آن در بند دلتی عمران ۹۷ (اصال) تیر
از آن تست مطمح شده بود و شاید می توان آن را در دسته سوالات متوسط رو به پایین در نظر گرفت.
(مفاهیم سازه نامعین تحت اثر تغییر دما و سوالات متوسطی از این قسمت در لاک آموزشی مطمح شده بود)

۵۰- تیر با مقطع مجوف مطابق شکل از مربع بیرونی به طول هر ضلع برابر ۲۰۰ میلی متر و ناحیه توخالی مربع شکل
مرکز به طول هر ضلع ۱۰۰ میلی متر با رفتار خطی تحت اثر لنگر خمشی $M = 500 \text{ kN.m}$ قرار دارد. تنش نرمال

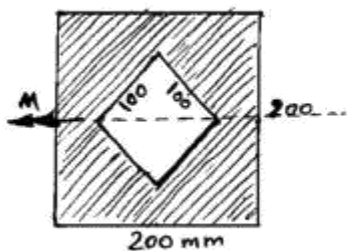


حداکثر چند MPa است؟

- ۱) ۱۶۰
- ۲) ۲۰۰
- ۳) ۳۲۰
- ۴) ۴۰۰

پایخ بست ۵۰) «گزینه ۴»

توضیحات مورد نیاز حل:



$M = 500 \text{ kN.m}$

۵۰ فی است با استفاده از رابطه مربوط به تنش ناشی از خمش $\sigma = \frac{My}{I}$ و وقت
به این نکته که تنش ماکزیم ناشی از خمشی در این مقطع در دورترین فاصله نسبت به تیر
حشی اتفاق می افتد و معادله مربوطه را می توانیم:

$$\sigma = \frac{My}{I}$$

$$\begin{cases} M = 500 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{mm} \\ y_{\max} = 100 \text{ mm} \\ I = \frac{200 \times 200^3}{12} - \frac{100 \times 100^3}{12} = \frac{15}{12} \times 10^8 = \frac{5}{4} \times 10^8 \text{ (mm}^4\text{)} \end{cases}$$

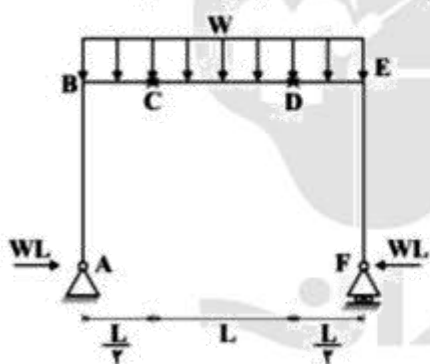
$$\sigma_{\max} = \frac{500 \times 10^6 \times 100}{\frac{5}{4} \times 10^8}$$

← (لوزی با زوایای قائم و طول اضلاع مساوی)
← همانند لوزی مربع

← (گزینه (۴) صحیح است) $\sigma_{\max} = 400 \text{ mpa}$

تالیف سوال: با دقت به بیان اسئری لوزی با زوایای قائم می توان گفت این سوال در دسته سوالات آسان قرار دارد.
* بسیار بسیار در کلاس های حضوری به سوالات مختلف از این اسئری لوزی با زوایای قائم پرداخته شد و تا کنون بسیار زیادی از احتمال طرح این تست در کلاس بوده.

۵۱- در قاب نشان داده شده در شکل ارتفاع ستون ها چقدر باشد (AB=EF) تا حداکثر تنش خمشی ایجاد شده در طول تیر BE حداقل گردد؟ (مقطع قسمت های BC و DE مربعی به ضلع a و قسمت CD مربعی به ضلع ۲a است)

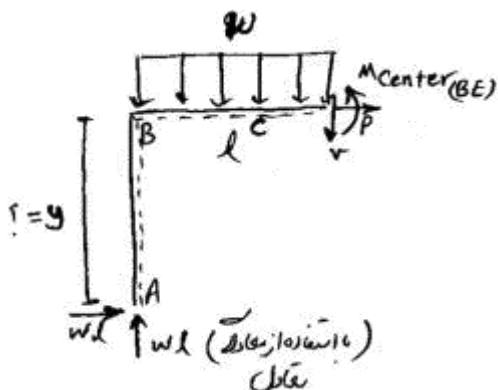


- (۱) $\frac{L}{2}$
- (۲) $\frac{L}{8}$
- (۳) $\frac{L}{18}$
- (۴) $\frac{L}{22}$

KELID OMRAN

پایع تست (۵۱) (گزینه ۳)

توضیحات مورد نیاز حل:



با توجه به دقت متن تست می توان دریافت که برای اینکه بتوانیم تنش حداکثر خمشی، حداقل شود لازم است تنش خمشی در نقطه میانی تیر BE در مقطع CD با تنش خمشی در نقطه B و E از یکدیگر برابر باشد. بنابراین داریم:

$$\sum M_{center(BE)} = 0 \rightarrow M_{center(BE)} + wl(l/2) - wl \times l + wl(y) = 0$$

$$\rightarrow M_{center} = \frac{wl^2}{2} - wly$$



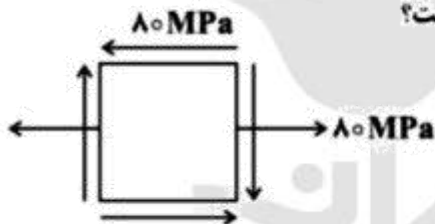
$$\sum M_B = 0 : M_B + wly = 0 \rightarrow M_B = -wly$$

$$|\sigma_{center}| = |\sigma_B| \rightarrow \left| \frac{6(\frac{wl^2}{2} - wly)}{(2a)^3} \right| = \left| \frac{6(-wly)}{a^3} \right|$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_{max} = \frac{6M}{a^3} \\ \rightarrow y = \frac{L}{18} \end{array} \right. \text{ (گزینه ۳ صحیح است)}$$

آنلیز سوال: این تست درستی تست های مفهومی و بحث قرار می گیرد.

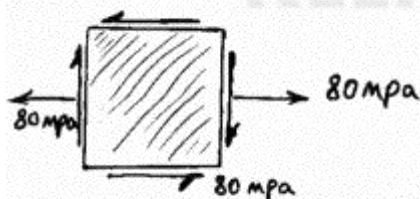
۵۲- در یک نقطه از سازه‌ای، تنش‌ها مطابق شکل می‌باشند. ضریب اطمینان نسبت رسیدن به تسلیم در صورت استفاده از معیار فون میسس و تنش تسلیم برابر ۲۴۰ MPa چه مقدار است؟



- ۱ (۱)
- ۱/۵۰ (۲)
- ۱/۷۲ (۳)
- ۳ (۴)

پاسخ تست (۵۲) (گزینه ۲)

توضیحات مورد نیاز حل:



معیار انرژی اعوجاج ماکزیمم یا معیار فون میسس برای یک قطعه عبارتست از:

هر قطعه‌ی معرفی‌شده زمانی سالم می‌ماند که مقدار ماکزیمم انرژی اعوجاج در حجم واحد آن، از انرژی برحجم حجم واحد مورد نیاز برای تسلیم نمونه‌ای از همان ماده درازمون کشش، کوچکتر باشد. (*) $u_d < (u_d)_y$

$$\left\{ \begin{array}{l} u_d = \frac{1}{6G} (\sigma_a^2 - \sigma_a \sigma_b + \sigma_b^2) \\ (u_d)_y = \frac{\sigma_y^2}{6G} \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \sigma_a^2 - \sigma_a \sigma_b + \sigma_b^2 < \left(\frac{\sigma_y}{F.S} \right)^2 \quad (*) \\ \sigma_a, \sigma_b = \text{تنش‌های اصلی} \end{array} \right.$$

حال لازم است در ابتدا سنجش‌ها اصلی ϵ_a و ϵ_b بر اساس نشان داده شده را بنویسیم:

$$\left\{ \begin{aligned} \epsilon_{arc} &= \frac{80 + 0}{2} = 40 \\ R &= \sqrt{\left(\frac{\epsilon_x - \epsilon_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2} = \sqrt{\left(\frac{80}{2}\right)^2 + 80^2} = 10\sqrt{80} \end{aligned} \right. \rightarrow \left\{ \begin{aligned} \epsilon_a &= \epsilon_{arc} + R = 40 + 10\sqrt{80} \\ \epsilon_b &= \epsilon_{arc} - R = 40 - 10\sqrt{80} \end{aligned} \right.$$

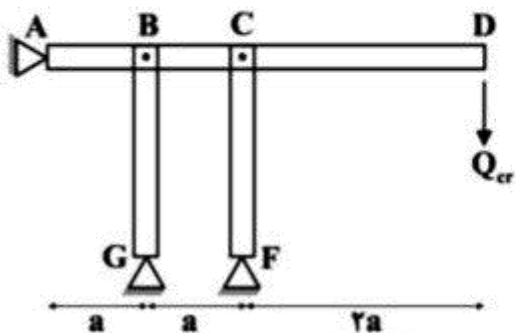
$$F.S. = \sqrt{\frac{240^2}{\underbrace{\epsilon_a^2 - \epsilon_a \epsilon_b + \epsilon_b^2}_{25600}}} = 1.5 \quad \left(\begin{array}{l} \text{لرزش (2) مجموع است} \\ \text{صورت دارد} \end{array} \right) \quad \leftarrow (1)$$

تالیف سوال: این تست با توجه به مطالب و سپس نیازهای مورد نیاز (درستی تست) صحیح قرار دارد.
(مطالب تکمیلی برای آن دسته از دانشجویان علاقه مند در کتاب معارف و مباحث جاستون (مجله ۷) صورت دارد.)

آموزشگاه تخصصی

کلید عمران
KELID OMRAN

۵۳- تیر صلب ABCD توسط دو ستون دو سر مفصل یکسان BG و CF به طول L و صلیب خمشی EI و تکیه‌گاه مفصلی A نگهداری شده است. به ازای چه بار بحرانی Q_{cr} بر حسب $\frac{\pi^2 EI}{L^2}$ سیستم به سبب کماتش اویلر فرو می‌ریزد؟

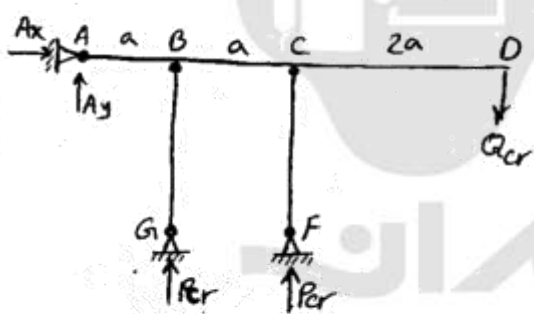


می‌ریزد؟

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

پاسخ درست ۵۳: «گزینه ۲»

توضیحات مورد نیاز حل:



با توجه به متن تست می‌توان دریافت که ستون BG، CF تفسیر مثل خمیری نداشته (زیرا خمیری محوری (EA) بر آن است) در نظر گرفته شده است و از طرفی چون $P_{cr} \sim EI$ و l مرتبط است می‌توان گفت با توجه به اینکه EI برای هر دو ستون یکسان است و طول هر دوی آن‌ها برابر L می‌باشد، P_{cr} برای هر دو ستون یکسان است و خواهیم داشت:

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{L^2} \quad (k=1 \text{ ستون دو سر مفصل}) \quad (1)$$

$$\sum M_A = 0 \quad \therefore P_{cr}(a) + P_{cr}(2a) - Q_{cr}(4a) = 0 \quad \rightarrow \quad 3P_{cr}(a) = 4Q_{cr}(a)$$

$$\rightarrow \quad \boxed{Q_{cr} = \frac{3}{4} P_{cr}} \quad (\text{گزینه (2) صحیح است})$$

آنانچه سوال: با توجه به مفصل مورد نیاز برای حل، این تست در دسته‌ی تست‌های متوسط تا سخت قرار می‌گیرد.

۵۴- در یک مقطع مدور توپر به شعاع R تحت لنگر پیچشی T، برابند تنش‌های وارد به یک ربع آن (مقطع)، در چه فاصله‌ای بر حسب R از مرکز مقطع واقع می‌شود؟

(۱) $\frac{1}{3}$

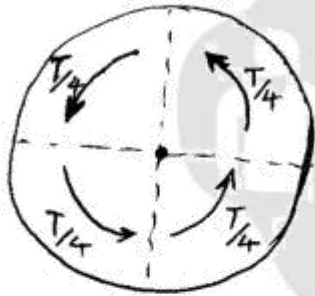
(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{2}{3}$

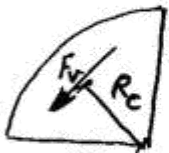
(۴) $\frac{3}{4}$

پاسخ درست ۵۴ (گزینه ۴) «

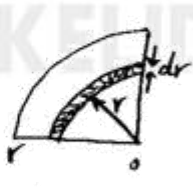
توضیحات مورداصل:



اگر در یک مقطع دایره‌ای توپر لنگر پیچشی T وارد شود می‌توان گفت به هر ربع قسمت از دایره توپر $\frac{T}{4}$ می‌رسد. بنابراین می‌توان است نیروی برشی ایجاد شده در ربع دایره را که در فاصله R_c از مرکز قرار می‌گیرد را در هم ضرب نموده $(F_{br} \times R_c)$ و برابر $\frac{T}{4}$ قرار دهیم و R_c را بیابیم.



$$F_v \times R_c = \frac{T}{4} \rightarrow \left(\int_0^r \tau_r \cdot dA \right) R_c = \frac{T}{4}$$



$$\rightarrow \left(\int_0^r \frac{T \times r}{J} \cdot \left(\frac{\pi}{2} r \right) dr \right) R_c = \frac{T}{4}$$

مساحت المان

$$\rightarrow \left(\frac{T\pi}{2J} \int_0^r r^2 dr \right) R_c = \frac{T}{4} \rightarrow \frac{T\pi r^3}{3(2J)} \cdot R_c = \frac{T}{4}$$

$$J = \frac{\pi r^4}{2} \rightarrow \boxed{R_c = \frac{3}{4} r} \text{ (گزینه ۴ صحیح است)}$$

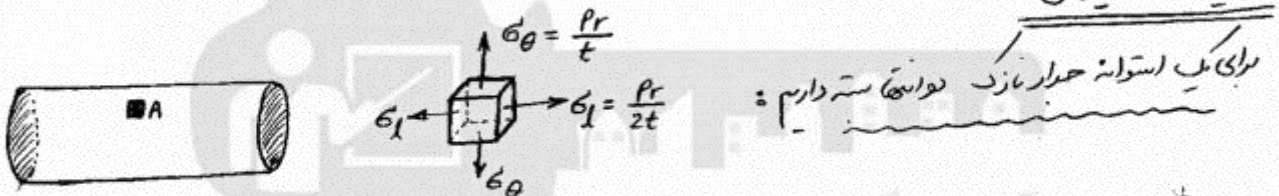
آمانت سطل: این تست در دسته‌ی تست‌های محض و بی‌معنوی قرار می‌گیرد.
(بافت مربوط به محاسبه‌ی نیروی برشی در یک مقطع تحت اثر لنگر پیچشی در دایره‌ی آ صورتی گفته شده است)

۵۵- دو لوله استوانه‌ای جدار نازک هر دو با شعاع R ، طول L و ضخامت t ، یکی با دو انتهای بسته (لوله A) و دیگری با دو انتهای باز (لوله B)، تحت فشار داخلی یکسان قرار می‌گیرند. نسبت تغییر حجم مصالح در لوله A به تغییر حجم مصالح در لوله B کدام است؟

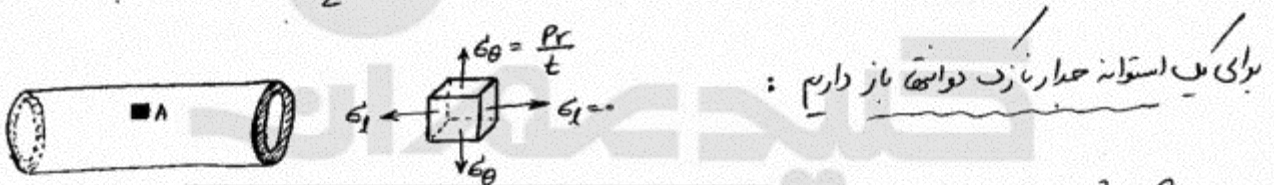
- (۱) $\frac{3}{2}$
 (۲) $\frac{4}{3}$
 (۳) $\frac{2}{3}$
 (۴) $\frac{1}{2}$

پایه بست (۵۵) «گزینه ۱»

توضیحات مورد نیاز حل:



$$e_1 = \frac{1-2\nu}{E} (\sigma_x + \sigma_\theta + \sigma_z) = \frac{1-2\nu}{E} \left(\frac{Pr}{2t} + \frac{Pr}{t} + 0 \right) = \frac{3}{2} \frac{1-2\nu}{E} \cdot \frac{Pr}{t}$$



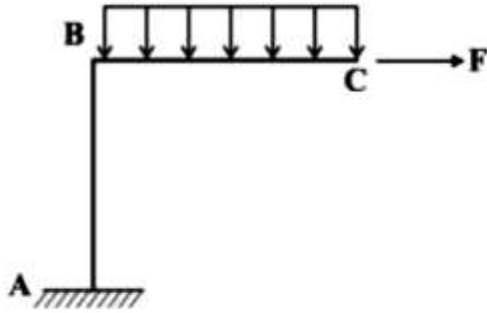
$$e_2 = \frac{1-2\nu}{E} (\sigma_x + \sigma_\theta + \sigma_z) = \frac{1-2\nu}{E} \left(0 + \frac{Pr}{t} + 0 \right) = \frac{1-2\nu}{E} \cdot \frac{Pr}{t}$$

گزینه (۱) صحیح است

$$\rightarrow \boxed{\frac{e_1}{e_2} = \frac{3}{2}}$$

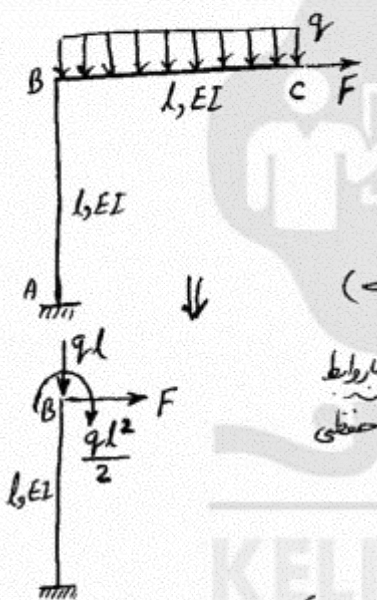
آنانکه سوال: این بست در دسته‌ی بست‌های متوسط رو به بالا قرار می‌گیرد.
 (تفسیر برای مقاطع جدار نازک باز بسته تحت اثر فشار داخلی در تلاش‌ها صورتی مطرح شده بود)

۵۶- در سازه دو عضوی ABC، طول هر یک از اعضا برابر L و صلبیت خمشی آن‌ها ثابت و برابر EI بوده و شدت بار گسترده یکنواخت اعمالی روی عضو BC برابر q است. قدر مطلق مقدار نیروی F چه ضریبی از qL باشد تا انرژی تغییر شکل خمشی سازه، حداقل شود؟



- (۱) $\frac{2}{3}$
(۲) $\frac{3}{4}$
(۳) $\frac{4}{5}$
(۴) $\frac{5}{6}$

پاسخ سست ۵۶: ((گزینه ۲))



اگر بخواهیم انرژی کرنشی بر حسب F تعیین مقدار شود، باید مشتق انرژی نسبت به F را برابر صفر قرار دهیم و خواهیم داشت:

$$\frac{\partial u}{\partial F} = \delta_C^h = \delta_B^h = 0$$

(با توجه به اینکه تغییر شکل دوری BC پلور صفر است)

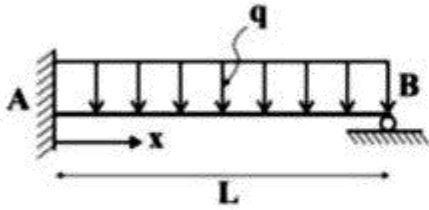
$$\delta_B^h = \frac{qL^2}{2} \times \frac{L^2}{2EI} + \frac{FL^3}{3EI} = 0$$

$$\rightarrow F = -\frac{3}{4} qL \rightarrow |F| = \frac{3}{4} qL \quad (\text{گزینه (۲) صحیح})$$

آیا این سوال : این سوال در درستی سوالات متوسط قرار می‌گیرد و شبیه این سوالات در مسائل آزمون و جمع بندی حل شده است و نکات مربوط به این سوال به صورت کامل توضیح داده شده است.

۵۷- تیر AB که دارای صلبیت خمشی به صورت $EI(x) = EI_0(1 - \frac{x}{L})^2$ است، تحت اثر بارگذاری گسترده یکنواخت

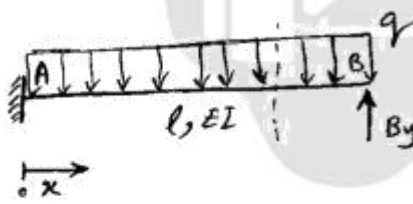
q مطابق شکل قرار دارد. لنگر تکیه گاهی M_A چه ضربی از qL^2 است؟



- (۱) $\frac{1}{8}$
- (۲) $\frac{1}{4}$
- (۳) $\frac{3}{8}$
- (۴) $\frac{5}{8}$

پایخ بست (۵۷) «لریند ۲»

توضیحات مورد نیاز حل:



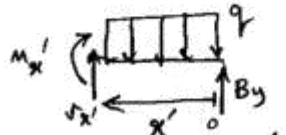
برای حل این سوال هم طور در دلاس یکی حضوریت ست بیان شد همبراست ابتدا علس العول (صافی تلمه) B_0 واباید (با استفاده از روابط زمری براساس تغییر شکل) و سپس تغییر علس العول که می باشد لریند.

$\delta_{B/A} = 0$ (رابطه سازگی با استفاده از روش نلد سطح)

ماتریس به اندام صراحت حسب قرار دارد و دصل می خطیم سن از روش

$$\int_B^A \frac{m_x \cdot x}{EI} dx$$

صحت راست را در نظر بگیریم تا بر این کی همصاف فعلی صحت راست فعلی می نامیم



$$\sum M_{x'} = 0 \Rightarrow -m_{x'} + B_y(x') - q(x')\left(\frac{x'}{2}\right) = 0$$

$$\Rightarrow m_{x'} = B_y \cdot x' - \frac{q x'^2}{2}$$

$$\delta_{B/A} = \int_0^L \frac{m_{x'} \cdot x'}{EI_{x'}} dx' = 0$$

$$EI_{x'} = EI_0 \left(1 - \frac{(L-x')}{L}\right)^2 = \frac{EI_0 (x')^2}{L^2}$$

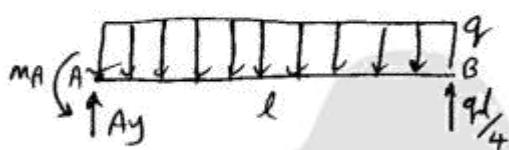
$$x' = L - x \Rightarrow x = -x' + L$$

ادامه حل در صفحه بعدی

ادامه حل تست ۵۷:

$$\rightarrow \delta_{B/A} = \int_0^l \frac{(B_y \cdot x' - \frac{q(x')^2}{2}) x'}{EI_0 (x')^2} \cdot dx' = \frac{l^2}{EI_0} \int_0^l (B_y - \frac{q x'}{2}) dx' = 0$$

$$\rightarrow \frac{l^2}{EI_0} (B_y x' - \frac{q x'^2}{4}) \Big|_0^l = 0 \Rightarrow \boxed{B_y = \frac{ql}{4}}$$



$$\rightarrow \sum M_A = 0: M_A - ql \left(\frac{l}{2}\right) + \frac{ql}{4} \times l = 0$$

$$\rightarrow M_A = \frac{ql^2}{2} - \frac{ql^2}{4} = \frac{ql^2}{4}$$

گزینه (۲) صحیح است.

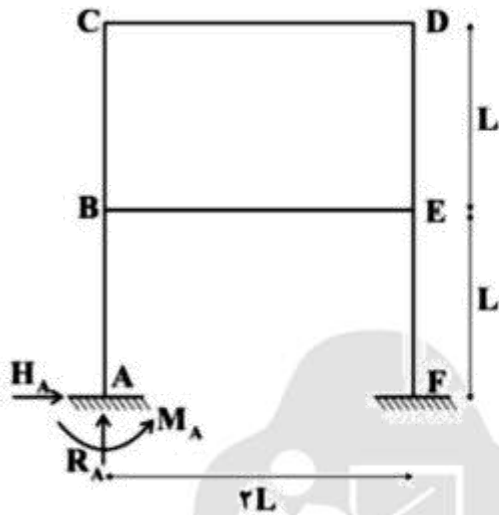
پاسخ سوال: این سه درستی است ای زمان برو سمت قدری لیدر.

آموزشگاه تخصصی

کلید عمران
 KELID OMRAN

۵۸- قاب دو طبقه و یک دهانه با صلبیت خمشی EI یکسان برای تمام اعضا، تحت بارگذاری خاصی روی تیرهای خود، مطابق شکل داده شده است. چنانچه روابط بین نیروهای عکس‌العمل تکیه‌گاه A، به صورت $R_A = \frac{2}{3} H_A$ و

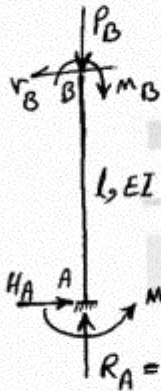
$M_A = \frac{2}{3} H_A L$ برقرار باشد، دوران نقطه B چه ضربی از $\frac{H_A L^2}{EI}$ است؟



- (۱) $\frac{12}{6}$
(۲) $\frac{11}{6}$
(۳) $\frac{7}{6}$
(۴) $\frac{5}{6}$

پانزدهم ۵۸: «گزینه ۳»

توضیحات مورد نیاز حل:



با توجه به اطلاعات داده شد می‌توان گفت مقطع AB از سازه جدا شده معین می‌باشد و می‌توان نیروهای داخلی در نقطه B در ستون AB را محاسبه نمود و هر یک ستون طره‌ای و با استفاده از روابط حفظی θ_B را محاسبه نمود:

$$\sum F_x = 0 : H_A - v_B = 0 \rightarrow v_B = H_A$$

$$+\uparrow \sum F_y = 0 : R_A - P_B = 0 \rightarrow P_B = \frac{3}{2} H_A \quad (\text{تأثیری در درون B ندارد})$$

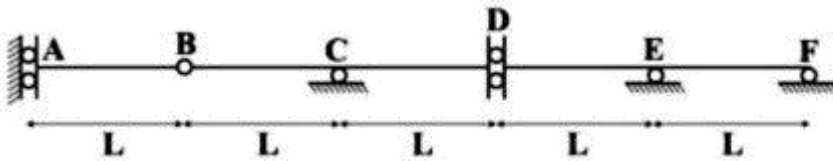
$$+\curvearrowleft \sum M_B = 0 : H_A(l) + \left(\frac{2}{3} H_A l\right) - M_B = 0 \rightarrow M_B = \frac{5}{3} H_A l$$

(گزینه ۳ صحیح است)

$$\theta_B = \frac{v_B l^2}{2EI} - \frac{M_B l}{EI} = \frac{H_A l^2}{2EI} - \frac{\frac{5}{3} H_A l \times l}{EI} = \frac{-7}{6} \frac{H_A l^2}{EI} = \theta_B$$

آنانکه سوال: این سوال در دسته‌ی سوالات آسان قرار می‌گیرد. همانطور که مشاهده می‌شود و با توجه به تکرار بسیار زیاد این‌ها در کلاس ۴ صورتی ۳ ست تا اینجا با روابط حفظی تیرها طره‌ای حل شدند.

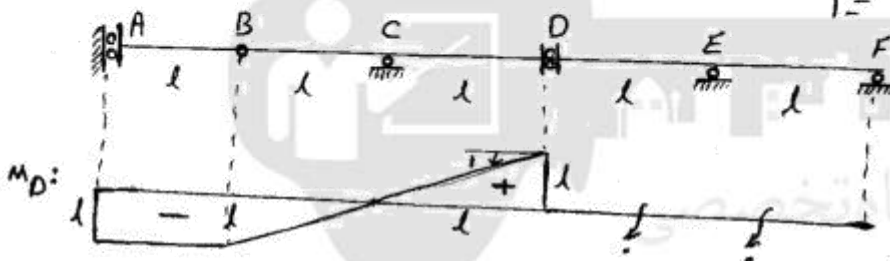
۵۹- تیر ABCDEF مطابق شکل دارای پنج دهانه مساوی هر یک به طول L و دارای صلبیت خمشی ثابت EI است. اگر هر یک یا چند دهانه تیر فوق تحت اثر بار گسترده یکنواخت q به طول L قرار گیرد، حداکثر لنگر در مفصل برشی D چه ضریبی از qL است؟



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

پایه تست ۵۹ «گزینه ۴»

استraj خط تاثیر مربوط به M_D را رسم می‌کنیم.



* به متن تست دقت کنید: اگر هر یک یا چند دهانه از سخت‌ترین اثر بار گسترده q باشد...
 ما برای این برای محاسبه $M_{D(max)}$ کافی است بار گسترده q را در بازه‌ی A-C قرار دهیم و مقدار $M_{D(max)}$ را بیابیم.

$$M_{D(max)} = S_{A-C} \times q = ((L \times L) + (\frac{L \times L}{2})) \times q = \frac{3qL^2}{2} = M_{D(max)}$$

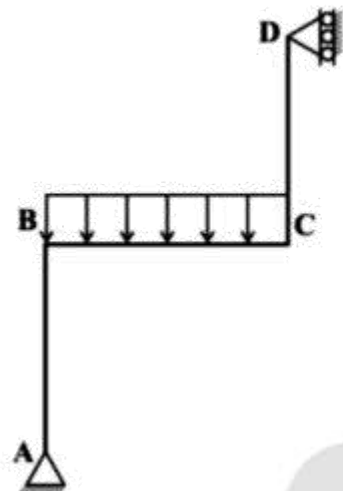
(گزینه‌ی (۴) صحیح است)

آنانچه سوال: این تست در دسته‌ی تست‌های آسان قرار می‌گیرد.

دانشمندان محترم در جزوات کلاس‌های حضوری خود می‌توانند از این دست سوالات در خصوص خط
 تاثیر لنگر در مفاصل برشی سوالات بسیار زیادی پیدا کنند و لازم است بر این سوالات بسیار دقت بیشتری
 از خطوط تاثیر در کلاس‌های برای دوستان حل و توضیح داده شد.

۶۰- سازه سه عضوی ABCD، با طول یکسان اعضا برابر L، سطح مقطع مستطیلی یکسان و ثابت همه اعضا برابر A و ضریب الاستیسیته E و ضریب پواسون $\nu = 0.25$ ، تحت اثر نیروی گسترده یکنواخت q روی عضو BC، دارای

چه انرژی تغییر شکل برشی بر حسب $\frac{q^2 L^2}{EA}$ خواهد بود؟



- (۱) $\frac{9}{16}$
 (۲) $\frac{11}{16}$
 (۳) $\frac{13}{16}$
 (۴) $\frac{15}{16}$

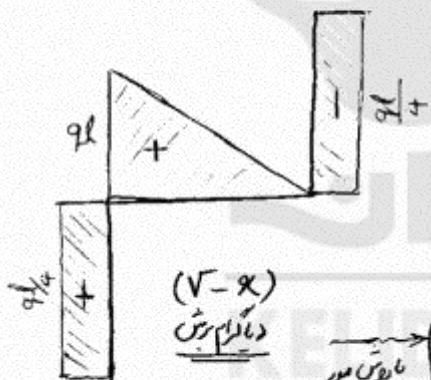
پایخ تست ۶۰ (گزینه ۲)

توضیحات مورد نیاز حل:

با توجه به خواسته سوال در خصوص مقدار انرژی تغییر شکل ناشی از برش

پارامترهای مؤثر برای محاسبه انرژی عبارتند است از:

$$u = \int \frac{V^2(x)}{2GA_s} dx$$



دماگ برش $(V-x)$

$$u = \frac{1}{2GA_s} \left(\left(\frac{qL}{4} \times \frac{qL}{4} \times L \right) \times 2 + \left(\frac{qL \times qL \times L}{3} \right) \right)$$

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)} = \frac{E}{2.5}$$

$$A_s = \frac{5}{6} A$$

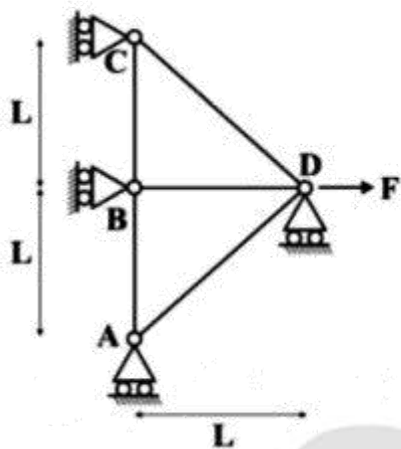
$$u = \frac{11}{16} \frac{q^2 L^3}{EA}$$

(گزینه ۲ صحیح است)

آنانچه سوال: این تست در دسته‌های متوسط و متوسط رو به بالا جای می‌گیرد.

(از این جهت نیز سؤالاتی با همین مفهوم در لاک‌های حضوری حل شده بود)

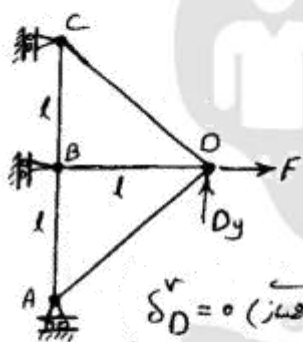
۶۱- در خرابی مطابق شکل زیر تحت اثر نیروی متمرکز F ، صلبیت محوری اعضای CD و AD برابر $EA\sqrt{2}$ و سایر اعضا برابر EA است. عکس العمل تکیه گاه D چه ضربی از F است؟



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

پایه نست (۶۱) (گزینه ۱)

توضیحات مورد نیاز حل:

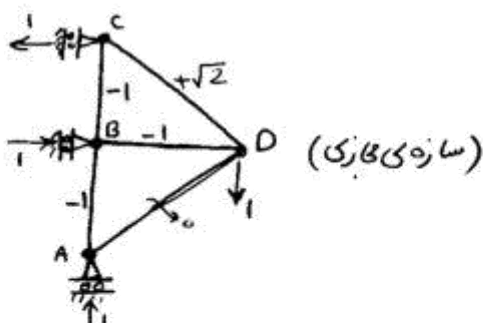
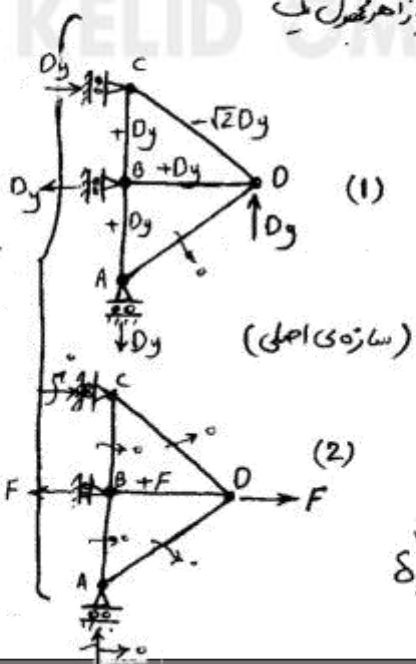


$$DI = r + m - 2j = 4 + 5 - 2(4) = 1$$

با این ساختار یک درجه نامعین می توان گفت مابقیه بر این چهار عکس العمل جاری دارد، درجه نامعینی از نظر خارجی و برابر (۱) خواهد بود. از طرفی مابقیه بر این میزان عکس العمل تکیه گاه D محمول مورد نظر است با این می توان تکیه گاه D را صرف محرز و درجه آن عکس العمل D قرار داده و به شکل زیر مراحل عمل کنیم:

با این منظور می دانیم در هر دو گانه نامعین به روشی نمی لازم است - با زاهر محمول یک رابطه ی همسازی ایجاد شود.

(اصلی جمع آثارها)



$$\delta_D^v = \sum_{i=1}^n \frac{N_i N_i^* l_i}{E_i A_i} = 0$$

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

ادامه حل تست (۶۱)

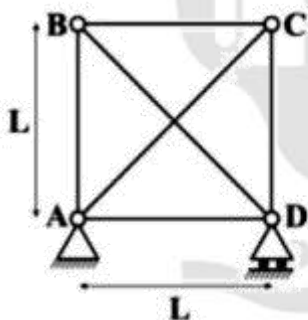
$$\frac{F(-1)l}{EA} + \frac{(-\sqrt{2}D_0)(\sqrt{2})(\sqrt{2}l)}{EA\sqrt{2}} + \frac{3(D_0)(-1)(l)}{EA} = 0$$

مربوط به بازه (۲) و جازبی مربوط به بازه اصلی (۱) و جازبی

$$\Rightarrow |D_0| = \frac{F}{5} \quad (\text{گزینه ی (۱) صحیح است})$$

آنانچه سوال: این تست در دسته ی تست هایی متوسط رو به بالا ولی زمان کم محسوب می گردد.
(نکته: سوالات زیادی در تلاش های خصوصی در خصوص اینگونه سوالات مطرح شده بود)

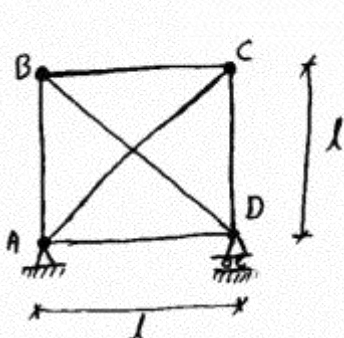
۶۲- در خرابای مربع شکل داده شده، عضو BD به اندازه $0.2L$ کوتاه تر بریده شده است. اگر صلبیت محوری اعضای قطری $EA\sqrt{2}$ و سایر اعضا EA و $EA = 10^2 \text{ ton}$ باشد، پس از ساختن خرابا، چه نیرویی در عضو BD بر حسب تن ایجاد می شود؟



- ۵ (۱)
- ۶ (۲)
- ۷ (۳)
- ۸ (۴)

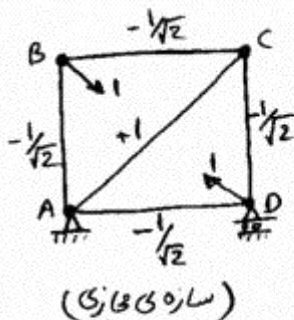
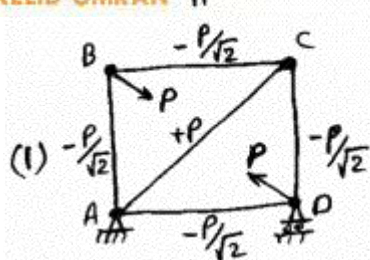
پاسخ تست ۶۲ (گزینه (۱))

توضیحات مورد نیاز حل:



سازه مربوطه، ۱ دومین نوع (داخلی) می باشد و برای حل آن می توان از روش زیرینک روش معارف می باشد استفاده نمود.
با توجه به ایند عضو کوتاه تر می باشد می توان گفت مقطع BD پس از مونتاژ تحت اثر کشش قرار می گیرد و خواهیم داشت:

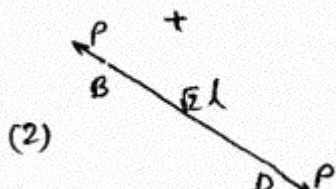
ادامه پاسخ در صفحه بعد



معادله همبازی: $(\delta_{B/D})_1 + (\delta_{B/D})_2 = 0.02l$

$$\left(\frac{P \times l \times \sqrt{2} l}{\sqrt{2} EA} \right) + 4 \left(\frac{(-\frac{P}{\sqrt{2}})(-\frac{1}{\sqrt{2}}) \times l}{EA} \right)$$

عقودتوری عقودتوری



$$+ \frac{P \times \sqrt{2} l}{(\sqrt{2} E) A} = 0.02 l \rightarrow \boxed{P = 5 \text{ ton}}$$

(نیروی ایجا شده در عقودتوری BD)
 (گزینه (۱) صحیح است)

آنانلیز سوال: این تست در دسته‌ی تست‌های متوسط ولی زمان‌بر می‌باشد.

(توجهات از این تست سوالات درگس سازگار نامعین خرابی در بلاک حضور یاب شده است)

۶۳- در تیر AB به طول L و صلبیت خمشی ثابت EI، تحت لنگر M مطابق شکل زیر، میزان تغییر مکان قائم تکیه‌گاه

A چه ضریبی از $\frac{ML^2}{EI}$ است؟



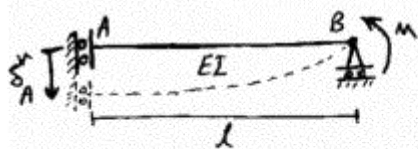
(۱) $\frac{1}{4}$ به سمت پایین

(۲) $\frac{1}{4}$ به سمت بالا

(۳) $\frac{1}{2}$ به سمت پایین

(۴) $\frac{1}{2}$ به سمت بالا

پایخ تست ۶۳ (گزینه ۳)



با استفاده از روابط حتمی برای تیرهای یک سر مفصل مخفی و یک سر مفصل برشی داریم:

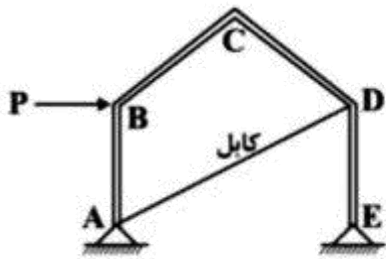
$$\delta_A = \frac{Ml^2}{2EI} \downarrow \text{(به سمت پایین)}$$

(گزینه ۳ صحیح است)

آنانلیز سوال: این تست در دسته‌ی تست‌های بسیار آسان قرار می‌گیرد.

(بارها و بارها در ارتباط با این تست سوالات و یا معیارها سوال در بلاک حضور یاب شده است)

۶۴- در قاب ABCDE زیر، صلبیت خمشی کلیه اعضا ثابت و برابر EI بوده و صلبیت محوری کابل AD برابر EA است. این سیستم چند درجه نامعین بوده و تحت اثر نیروی متمرکز افقی P در نقطه B، حرکت نقطه C به چه سمتی خواهد بود؟



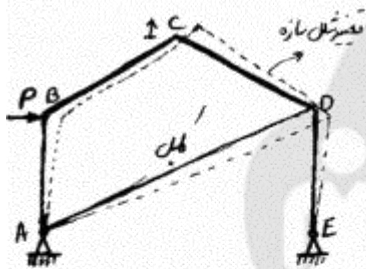
- (۱) چهار - پایین
- (۲) چهار - بالا
- (۳) یک - پایین
- (۴) یک - بالا

پاسخ درست (۶۴) «الکی باشم!» گزینه ۱ (ولی از نظر کلی نسبت مربوطه ایراد دارد)»

با ستاره از رابطی مربوط به درجه نامعین در سازه بوجود می آید درجه نامعین سازه را می یابیم:

$$DI = (r + 3k) - (3 + C) = (4 + 0) - (3 + 0) + 1 = 2$$

تذکره: حول یک سر کابل ۲ زین متقبل است می توان آن را حذف و ۱ درجه به درجه نامعین افزود. سایرین ما حذف آن، مقدار درجه است برابر صفر خواهد شد.

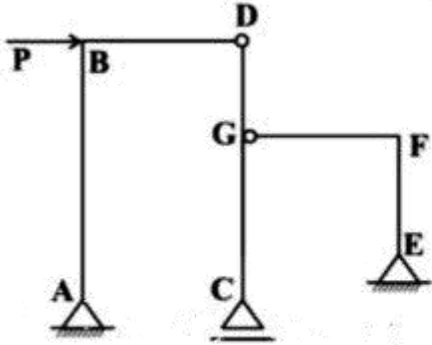


هما نظر کرده می شود درجه نامعین (۲) در گزینیه هام مشاهده نمی شود و از آنجا که درجه نامعین ارتباطی به بارگذاری سازه ندارد احتمالاً طراح محترم برای این نسبت را در نظر داشته است که اگر بارگذاری افقی از راست به چپ باشد کامل درگش می افتد و از سازه حذف می گردد درجه نامعین برابر است با: $DI = 4 - 3 = 1$ که البته همان طور که بیان شد درجه نامعین ارتباطی به بارگذاری در حل سوالات ندارد و ما همیشه بهترین درجه نامعین را می یابیم و به نظری در سوال مطرح شده ایراد دارد و قابل تأمل است ولی ما فرض درجه نامعین (۱) می توان گفت گزینه ۴ صحیح است.

آنانچه سوال: این تست در دسته ی تست های متوسط قرار دارد و لازم است نسبت به تغییر شکل سازه که دید داشته باشیم

(بجای صورت خیلی از سوال سنی غیر عددی طرح تست از همین درجه نامعین مویلی دانشجویان محترم در تلاش می صورتی مستخرج بودند که اینجا احتمال طرح تست از این سمت را داده و سوالات متنوعی از این سمت حل شد.)

۶۵- در سازه مطابق شکل تحت اثر نیروی متمرکز افقی P در نقطه B، طول هر دو دهانه برابر L و ارتفاع ستون‌های AB و CD برابر $1/5h$ و ارتفاع ستون EF برابر h و فاصله DG برابر $\frac{h}{3}$ می‌باشند. نیروی برشی اعمالی به سازه

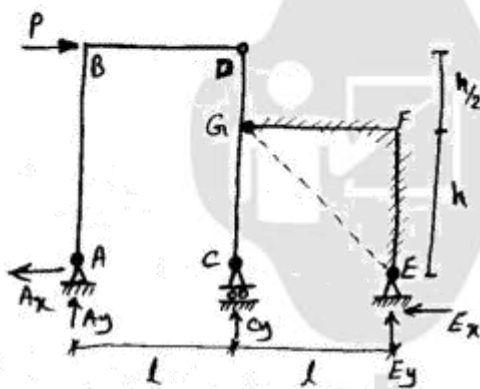


بین ستون‌ها چگونه تقسیم می‌شود؟

- ۱) نیروی برشی به نسبت مساوی بین ستون‌ها تقسیم می‌شود.
- ۲) ستون‌های AB و EF دو برابر ستون CD نیرو می‌گیرند.
- ۳) اگر نسبت $\frac{h}{L}$ برابر یک باشد، تمام نیرو را ستون AB می‌گیرد.
- ۴) ستون AB همه نیروی P را می‌گیرد و بقیه صفر هستند.

پایه ست ۶۵) «گزینه ۴»

توضیحات مورد نیاز حل:



هما نظر که می‌دانیم اگر یک عضو به مفصل محدود گردیده باشد و بر روی آن هیچ گره یا بارگذاری وجود نداشته باشد آن عضو نیروی محسوب می‌گردد و می‌توان آن را با یک میله مستقیم دوسری مفصل جایگزین نمود. بنابراین می‌توان گفت مقطع GEF یک مقطع دوسری می‌باشد و از طرف دیگر با توجه به اینکه سازه معین است می‌توان با استفاده از روابط تعادل استاتیکی آن را تحلیل نمود.

$$\sum M_D = 0 : -F_{GE} G \sin \alpha \left(\frac{h}{2} \right) = 0 \rightarrow F_{GE} = 0 \rightarrow \begin{cases} E_x = 0 \\ E_y = 0 \end{cases}$$

$$\sum F_x = 0 : D_x = 0$$

✓ به دلیل آنکه $E_x = 0$ شد بنابراین در ستون EF نیروی برشی برابر صفر است.

✓ به دلیل آنکه $E_x = 0$ شد در ستون CD از G تا D برش صفر است و از C تا G نیز می‌توان ازها

$$\sum F_x = 0 : -A_x + P = 0 \rightarrow \boxed{A_x = P}$$

این استنتاج را در برش برابر صفر می‌باشد.

(گزینه ۴ صحیح است)

آنانفرسول: این است در درستی ست‌های متوسط رو به پایین قرار دارد.

* (هم در تلاش‌های حضوری هم در فایل صوتی منتشر شده نوروز قبل از آزمون به بحث)

با این اعضای دوسری و جایگزینی آن با یک میله دوسری مفصل تا گردیده و سوالات متنی از این جهت

در تلاش که وجع تنیدی که مطرح شده بود

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

۶۶- برای ساخت لایه زیراساس یک بزرگراه، از دو منبع قرضه A و B با مشخصات جدول زیر استفاده می‌شود. مقرر است بدون اضافه یا کم کردن آب، رطوبت لایه زیراساس ۲۲ درصد باشد. اگر جرم مرطوب خاک لایه زیراساس ۱۸۳ تن باشد، به ترتیب از راست به چپ، باید چند تن از منبع قرضه A و چند تن از منبع قرضه B استفاده شود؟

منبع قرضه	%w
A	۱۸
B	۳۰

(۱) ۱۲۲ و ۶۱

(۲) ۱۱۸ و ۶۵

(۳) ۱۱۸ و ۶۵

(۴) ۱۲۲ و ۶۱

حل سؤال ۶۶ برینا

$$\begin{cases} W_{sA} + W_{sB} = W_s & (1) \\ W_{wA} + W_{wB} = W_w & (2) \end{cases}$$

$$(1) \Rightarrow \gamma_{dA} V_A + \gamma_{dB} V_B = \gamma_d V \Rightarrow m_A + m_B = 183 \text{ Ton}$$

$$(2) \Rightarrow \omega_A \gamma_{dA} V_A + \omega_B \gamma_{dB} V_B = \omega \gamma_d V$$

$$\Rightarrow 0.18 m_A + 0.3 m_B = 0.22 \times 183 = 40.26$$

$$\begin{cases} m_A = 122 \\ m_B = 61 \end{cases}$$

با حل دو معادله دو مجهول دست آورده داریم
برینا صحیح است

$$\omega = \frac{W_w}{W_s} \Rightarrow W_w = \omega W_s$$

$$\gamma = \frac{W}{V} \Rightarrow W = \gamma V$$

توضیح: برای حل از روابط برینا استفاده شده است.

سؤال توسط منو است.

۶۷- کدام مورد نام گذاری خاکي در سیستم Unified با مشخصات داده شده را نشان می دهد؟
 حد مایع، ۱۰٪ = حد خمیری، ۱۰٪ = عبوری از الک ۲۰۰، ۴٪ = مانده روی الک ۴، $D_{60} = 6 \text{ mm}$.
 $D_{30} = 4 \text{ mm}$ ، $D_{10} = 2 \text{ mm}$
 (۱) SP-SC (۲) SW-SC (۳) SP-SM (۴) SW-SM

حل سوال ۶۷

خاک دست نماند (S, G) } S از زیر ۰.۰۷۵ میلی متر است

$F_{200} = 10\% < 50\%$
 $100 - F_4 = 4\%$

جمله در دست نماند (S, G) است $5\% \leq F_{200} < 12\%$ خاک در دست نماند

$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \frac{6}{2} = 3$

$C_u > 6$ بر طبق $1 < C_u \leq 3$

$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \times D_{60}} = \frac{4^2}{2 \times 6} = \frac{4}{3} > 1$

برای آسبه مانده خوب داده شده است؛ زیرا بیشتر با لایه فزاعم است که بر روی آن نسبت درجه ۳ می خورد یعنی بد دانده شده است.

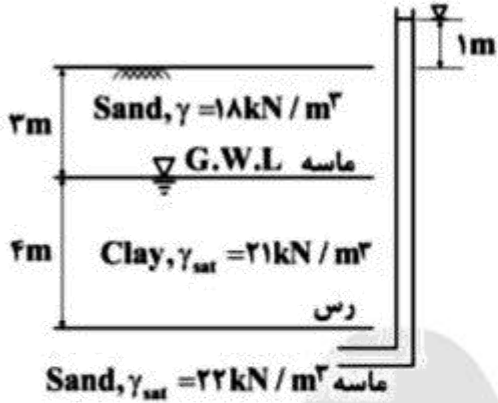
$PI_A = 0.73(LL - 20) = 0.73(30 - 20) = 7.3$
 $PI_{شماره} = LL - PL = 30 - 10 = 20$

$PI_{شماره} > PI_A \Rightarrow C$

پس سوال متوسط است. نسبت خاک به رطوبت مربوط به آن در ملاء ۰.۷۵ محصور گفته شده است. SP-SC

(مکانیک خاک و مهندسی پی) / تاریخ آزمون: ۱۳۹۷/۰۲/۰۷

۶۸- یک لایه همگن رس بین دو لایه یکسان ماسه‌ای قرار گرفته است که مشخصات آن در شکل داده شده و سطح تراز سفره طبیعی آب در بالای لایه رس قرار گرفته است. هرگاه در زیر لایه رس یک سفره آرتزین به وجود آید و یک چاه مشاهده، تراز آب در لایه ماسه تحتانی را یک متر بالای سطح زمین نشان دهد، تنش مؤثر و فشار آب منفذی در وسط لایه رس پیش از فعال شدن سفره آرتزین و پس از آن چقدر است؟ (فرض کنید که سفره آرتزین در مدت نسبتاً کوتاهی به تعادل برسد. همچنین وزن مخصوص آب را 10 kN/m^3 فرض کنید)



- (۱) پیش از فعال شدن سفره: فشار آب منفذی $u = 20 \text{ kPa}$ و تنش مؤثر $\sigma' = 76 \text{ kPa}$
 پس از فعال شدن سفره: فشار آب منفذی $u = 40 \text{ kPa}$ و تنش مؤثر $\sigma' = 56 \text{ kPa}$
 (۲) پیش از فعال شدن سفره: فشار آب منفذی $u = 20 \text{ kPa}$ و تنش مؤثر $\sigma' = 76 \text{ kPa}$
 پس از فعال شدن سفره: فشار آب منفذی $u = 60 \text{ kPa}$ و تنش مؤثر $\sigma' = 46 \text{ kPa}$
 (۳) پیش از فعال شدن سفره: فشار آب منفذی $u = 20 \text{ kPa}$ و تنش مؤثر $\sigma' = 76 \text{ kPa}$
 پس از فعال شدن سفره: فشار آب منفذی و تنش مؤثر بدون تغییر باقی می‌مانند.
 (۴) پیش از فعال شدن سفره: فشار آب منفذی $u = 50 \text{ kPa}$ و تنش مؤثر $\sigma' = 46 \text{ kPa}$
 پس از فعال شدن سفره: فشار آب منفذی و تنش مؤثر بدون تغییر باقی می‌مانند.

حل سؤال ۶۸: بررسی ۱

قبل از فعال شدن

$$\sigma' = 3 \times 18 + 2 \times 21 = 54 + 42 = 96$$

$$u = 2 \times 10 = 20$$

$$\sigma' = 96 - 20 = 76$$

علاوه بر این در این حالت هرگاه که سطح آب بالا خواهد بود

سطح آب	①	$H_1 = h_{p1} + h_{z1} = 0$	$\Delta H = 4$
4m رس	②	$H_2 = h_{p2} + h_{z2} = 8 - 4 = 4$	

تغییرات انرژی کل به صورت خطی است در شیب در اعماق

$$H_{\text{دستگاه}} = 2 = h_p + h_z \Rightarrow h_p = 4 \Rightarrow H = 40$$

(۵۶ - ۴۰ = ۱۶)

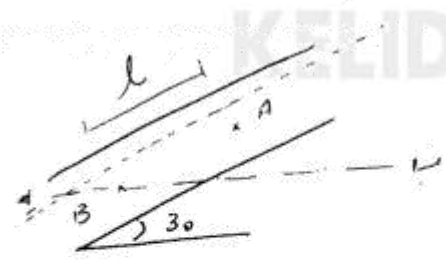
سطح سوال تکرار است. نتایج مشابهی در حالت مربوطه بدون در نظر گرفتن افت انرژی است.

۶۹- در شیروانی شکل داده شده، اگر ارتفاع آب در داخل پیزومترهای نصب شده در نقاط A و B برابر باشد، گرادیان هیدرولیکی جریان برابر با چه مقداری است؟ (تذکر: عمق نقاط A و B از سطح آب یکسان است)



- (۱) ۰/۸۶
- (۲) ۰/۵۷
- (۳) ۰/۵
- (۴) صفر

حل سوال ۶۹ در سه خط



$$\begin{cases} H_B = h_{pB} + h_{zB} = h_{pB} \\ H_A = h_{pA} + h_{zA} = h_{pA} + l \sin 30 \end{cases} \Rightarrow \Delta H = l \sin 30$$

$$i = \frac{\Delta H}{l} = \frac{l \sin 30}{l} = \sin 30 = 0.5$$

سطح سوال تکرار است.

- ۷۰- در چه شرایطی مقدار تنش مؤثر می تواند از تنش کل در یک خاک بزرگتر باشد؟
- (۱) مومینگی
(۲) برش در خاک های OCR
(۳) برش در خاک های ماسه ای متراکم
(۴) هر سه مورد صحیح است.

حل سؤال ۶۵

در حالت مومینگی، فشار بر حفره منفی است در نتیجه تنش مؤثر از تنش کل بیشتر است
در خاک بسیار تراکم و یا OCR یا $(OCR > 4)$ ، فشار آنرا در لحظه شکست بر این
صورت است که اتساع پیدا می کند و در نتیجه رابطه معکوس شده و با شده فشار بر
حفره منفی با حجم منفی می شود و تنش مؤثر از تنش کل بیشتر خواهد شد
سوال ۶۵ این است. نکات مربوط به آن در بالا حضور گفته شده است.

آموزشگاه تخصصی

- ۷۱- نشست آنی در گوشه یک پی مربعی به عرض B چند برابر نشست آنی در مرکز یک پی دایروی به قطر B است؟
(هر دو پی انعطاف پذیر و خاک الاستیک خطی است)

KELID OMRAN

- (۱) $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$
(۲) $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$
(۳) $\frac{\pi}{8}$
(۴) $\frac{\pi}{12}$

حل سوال ۴۱

س = $qB \frac{1-\nu^2}{E} (I)$ - سطح فدریت به ازای حالت نسبت طلبه
عوض بی و شکل است

د بر صورت بی اول $I = 0.56$ \rightarrow $\frac{q_{\Delta}}{q_0} = 1$ در بحال اعطای بزر

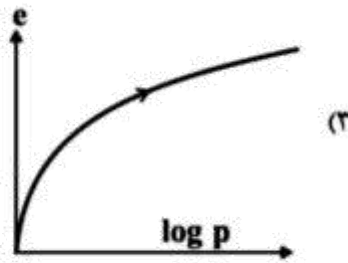
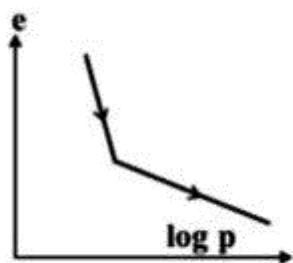
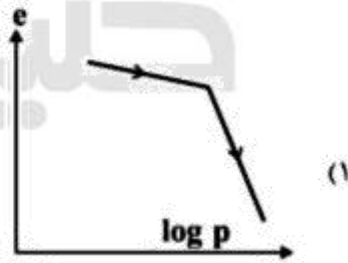
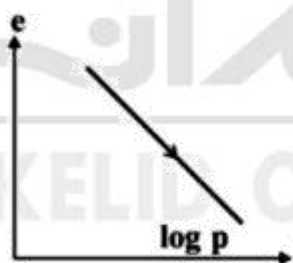
د بر صورت بی اول $I = 1$ \Rightarrow $\frac{q_{\Delta}}{q_0} = 1$ در بحال اعطای بزر

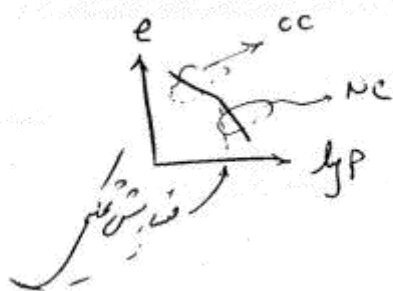
$\frac{S_{رس}}{S_{مابود}} = \frac{q_{\Delta}}{q_0} \cdot \frac{I_{\Delta}}{I_0} \Rightarrow \frac{\frac{P}{B^2}}{\frac{P}{\frac{\pi}{4} B^2}} \cdot \frac{0.56}{1} = \frac{\pi}{4} \times 0.56$

حالت نسبت به نزدیک 3 نزدیک است

سوال سفت است

۷۲- رفتار یک نمونه خاک رس دست نخورده با تحکیم عادی که از سطح زمین اخذ شده در آزمایش تحکیم یک بعدی چگونه است؟





حل سوال 72

سوال 72 است

۷۲- بر روی یک لایه رس اشباع به ضخامت ۳ متر با درصد رطوبت ۵۰ درصد و $G_s = ۲٫۷$ یک بارگذاری گسترده انجام شده است. چنانچه ضرایب تحکیم بارگذاری و باربرداری این خاک به ترتیب ۰٫۴۵ و ۰٫۰۹ باشد، نشست تحکیمی این خاک چند سانتی متر است؟

تنش مؤثر اولیه در وسط لایه = ۳۰۰ kPa
تنش مؤثر نهایی در وسط لایه = ۹۰۰ kPa
تنش پیش تحکیمی در وسط لایه = ۶۰۰ kPa

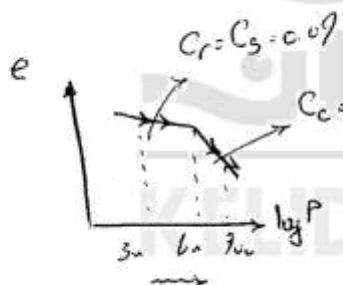
$$\log ۲ = ۰٫۳۰۱, \log ۲٫۵ = ۰٫۳۹۸, \log ۳ = ۰٫۴۷۷, \log ۱٫۵ = ۰٫۱۷۶$$

۲۰ (۱)

۱۸ (۲)

۱۶ (۳)

۱۴ (۴)



حل سوال 73

ماتریک به اطلاعات سوال خود از حالت cc به حالت nc حرکت کرده است

$$\Delta e = \Delta e_1 + \Delta e_2$$

$$\Delta e = C_r \log\left(\frac{p'}{p'_0}\right) + C_c \log\left(\frac{p'}{e}\right)$$

$$\frac{\Delta H}{H_0} = \frac{\Delta e}{1+e_0} \Rightarrow \Delta H = \frac{H_0}{1+e_0} \left[C_r \log\left(\frac{p'}{p'_0}\right) + C_c \log\left(\frac{p'}{e}\right) \right]$$

$$\Delta H = \frac{3}{1+1.35} \left[0.09 \log\left(\frac{600}{300}\right) + 0.45 \log\left(\frac{700}{600}\right) \right]$$

$$\omega_{cr} = e_s' \Rightarrow e_0 = 1.35$$

۷۴- نمونه رسی اشباع به ضخامت ۲۰ میلی متر در مدت ۲۰ دقیقه، به مقدار ۵۰ درصد تحکیم می یابد. چند روز طول می کشد تا همان لایه رسی، به ضخامت ۱۲ متر و با همان درجه تحکیم و با همان شرایط تنش و زهکشی تحکیم یابد؟

- (۱) ۶۰۰
- (۲) ۲۵۰۰
- (۳) ۵۰۰۰
- (۴) ۱۰۰۰۰

حل سوال ۷۴ (۳ گزینه است)

ازتایه بالا را میگیریم:

$$u < 60\% \text{ , } u_1 = u_2 \Rightarrow T_{v1} = T_{v2}$$

$$T_v = \frac{c_v t}{Hd_r^2}$$

$$\frac{t_2}{t_1} = \left(\frac{Hd_{r2}}{Hd_{r1}} \right)^2 \Rightarrow \frac{t_2}{20} = \left(\frac{12000}{20} \right)^2$$

$$t_2 = 36 \times 10^4 \times 20 \rightarrow t_2 = 5000$$

برای سوال ۷۵ است

$$t_2 = \frac{36 \times 10^4 \times 120}{(60 \times 24)} = 5000$$

برای سوال ۷۵ است

۷۵- قبل از انجام آزمایش سه محوری تحکیم یافته زهکشی نشده (CU) رطوبت نمونه ۲۵ درصد اندازه گیری شده است. پس از پایان این آزمایش، کدام مورد می تواند درصد رطوبت این نمونه باشد؟

- (۱) ۲۸
- (۲) ۲۵
- (۳) ۱۸
- (۴) صفر

حل سوال ۷۵ (۳ گزینه است)

برای سوال ۷۵ است

برای سوال ۷۵ است

- ۷۶- در یک آزمایش سه محوری تحکیم نیافته زهکشی نشده (UU) بر روی یک نمونه رس اشباع تحت تنش همه جانبه 200 kPa ، نمونه، تحت تنش محوری قائم 400 kPa گسیخته می شود. چنانچه ضرایب فشار حفره ای اسکمپتون $A_f = -0.2$ ، $B = 0.95$ باشد، اضافه فشار حفره ای در لحظه گسیختگی و نوع خاک به ترتیب کدام است؟
- (۱) رس عادی تحکیم یافته 110 kPa - رس بسیار حساس 110 kPa - رس بسیار حساس (۲)
(۳) رس عادی تحکیم یافته 150 kPa - رس پیش تحکیم یافته 150 kPa - رس پیش تحکیم یافته (۴)

حل سوال ۷۶
رس ریزه ۴

$$\Delta U = B [\Delta \sigma_3 + A_f (\Delta \sigma_1 - \Delta \sigma_3)]$$

$$\Delta U = 0.95 [200 - 0.2 (200)] = 152$$

چون $A_f = -0.2$ است در نتیجه خاک رس ریزه است

سوال ۷۶ این است

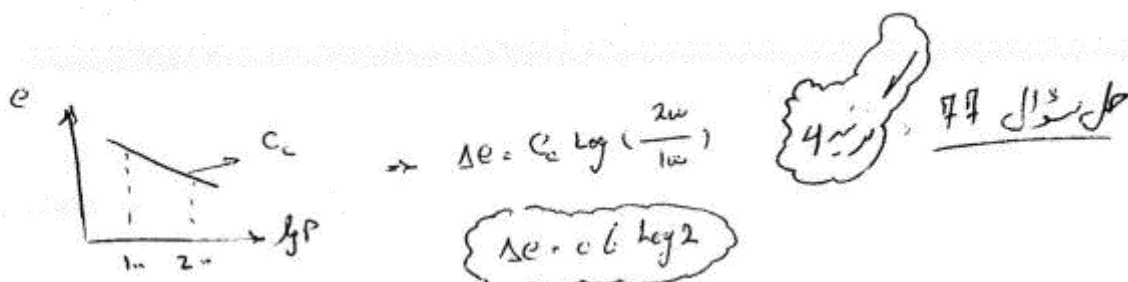
- ۷۷- یک آزمایش تحکیم یک بعدی روی خاک رس اشباع انجام گرفته است. در مرحله بارگذاری 100 kPa تا 200 kPa نمونه عادی تحکیم یافته است و $C_C = 0.6$ و تخلخل برابر $1/4$ و ضریب تحکیم $C_V = 10^{-7} \frac{\text{m}^2}{\text{sec}}$ می باشد. ضریب نفوذ پذیری نمونه چند $\frac{\text{m}^2}{\text{s}}$ است؟ (وزن مخصوص آب را $10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ فرض کنید)

(۱) 2.4×10^{-10}

(۲) 3.8×10^{-10}

(۳) 5.0×10^{-10}

(۴) 7.5×10^{-10}



$$\Delta e = c_c \log 2$$

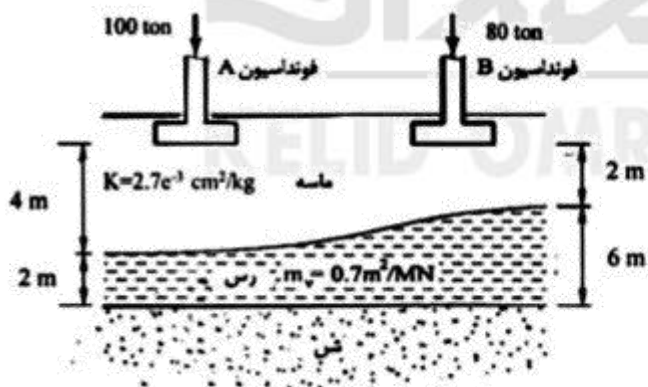
$$\frac{\Delta H}{H_c} = \frac{\Delta e}{1+e_c} \Rightarrow \frac{\Delta H}{H_c} = \frac{0.6 \log 2}{(1+1.4)} = \frac{0.18}{2.4} = 0.075$$

$$C_v \times m_v = \frac{K}{\gamma_w} \Rightarrow K = C_v m_v \gamma_w = 10^{-7} \times 75 \times 10^{-5} \times 10 = 7.5 \times 10^{-16}$$

$$m_v = \frac{\frac{\Delta H}{H_c}}{\Delta e} = \frac{0.075}{100} = 7.5 \times 10^{-5}$$

سوال مستقیم است

۷۸- بار وارده از دو ستون متوالی در یک سوله به دو پی منفرد به ابعاد $2m \times 2m$ مطابق شکل زیر وارد می‌شود. با توجه به رابطه نشست KqB برای نشست آبی و رابطه $Sc = m_v H \Delta \sigma$ برای نشست تحکیمی و سایر داده‌های مسئله برای هر دو لایه ماسه‌ای و رسی، اختلاف نشست دو فونداسیون تقریباً چند میلی‌متر است؟



- ۲۶ (۱)
- ۳۸ (۲)
- ۷۸ (۳)
- ۹۵ (۴)

کل سوال ۷۸
بررسی ۲

AB [1]

$$S = m_p H \cdot \Delta s'$$

$$= 0.7 \times 10^{-6} \times 2 \times \frac{100 \times 10^4}{7 \times 7} = \frac{1}{35}$$

$$S_e = k_f B = 2.7 \times 10^{-3} \times 10^{-4} \times 10^{-1} \times \frac{100 \times 10^4}{2 \times 2} \times 2 = \frac{27}{2} \times 10^{-3} = 13.5 \times 10^{-3}$$

B [1]

$$S = m_p H \cdot \Delta s' = 0.7 \times 10^{-6} \times 6 \times \frac{80 \times 10^4}{7 \times 7} = \frac{48}{7} \times 10^{-2}$$

$$S_e = 2.7 \times 10^{-3} \times 10^{-5} \times \frac{80 \times 10^4}{4} \times 2 = 1.08 \times 10^{-3}$$

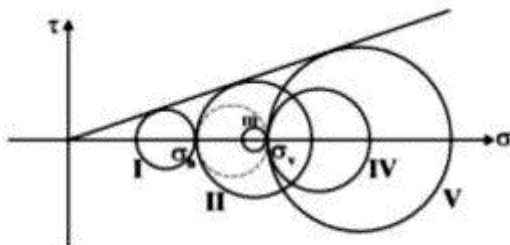
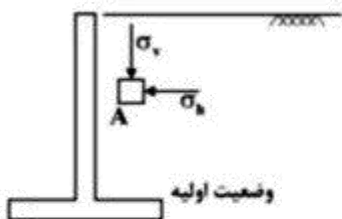
$$(S_f)_A = 0.042 = 42 \text{ mm}$$

بررسی بر روی دیوار
→ ΔS = 37

$$(S_f)_B = 0.079 = 79 \text{ mm}$$

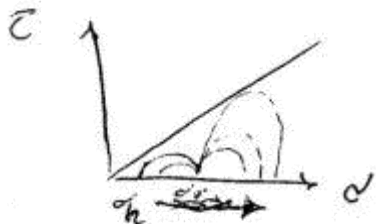
تذکره: در جدول تبدیل واحد دقت شود.
سوال متوسط است. حجم و بساط در زندگی اعداد با هم زیاد بردن است نه در

۷۹- چنانچه دیوار نگهدارنده صلبی به سمت خاک رانده شود ولی به وضعیت فشار مقاوم نرسد، وضعیت جدید دایره موهر تنش در نقطه A، نزدیک به دیوار، کدام است؟



- I یا II (۱)
- V یا I (۲)
- V یا II (۳)
- IV یا III (۴)

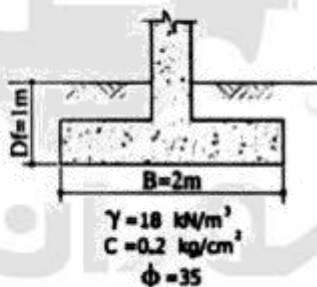
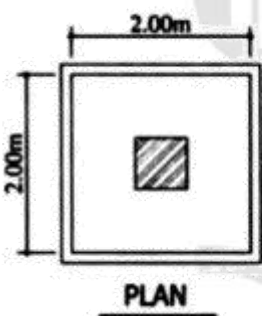




حل سؤال ۷۹ گزینه ۴

برای بارهای قائم، تنش افقی زیاد می شود (c=0) تا از عمق بیشتر شده و تنش افقی کمتر می شود. پاسخ سؤال ۷۹ این است.

۸۰- توان باربری ایمن برای فونداسیون مربعی به ابعاد $2m \times 2m$ مطابق شکل زیر با احتساب ضریب اطمینان ۳ و عمق استقرار پی $D_f = 1m$ با صرف نظر از ضرایب اصلاحی و با فرض آب زیرزمینی یکبار در سطح زمین و بار دیگر در تراز کف پی به ترتیب کدام یک از گزینه های زیر بر حسب تن می باشد؟
($N_c = 42, N_q = 29, N_\gamma = 28$)



- (۱) ۲۱۰ و ۱۲۶
- (۲) ۱۷۳ و ۱۴۵
- (۳) ۲۱۰ و ۱۷۳
- (۴) ۲۴۵ و ۱۷۳

KELID OMRAN

حل سؤال ۸۰ گزینه ۳

$$q_{ult} = cN_c + \bar{\sigma}' N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

برای عمق زیاد، σ' زیاد می شود (عمق کم)

$$\gamma_e = \gamma' + \frac{d\gamma}{H} (\gamma - \gamma') \xrightarrow{d\gamma=0} \gamma_e = \gamma'$$

پاسخ: $q_{ult} = 2 \times 42 + 8 \times 1 \times 29 + \frac{1}{2} \times 18 \times 2 \times 28$

(مکانیک خاک و مهندسی پی) / تاریخ آزمون: ۱۳۹۷/۰۲/۰۷

$$q_{ult} = 1296$$

$$q_{all} = \frac{q_{ult}}{Fos} = 432 \rightarrow P = q_{all} \times 2 \times 2 = 1728 \text{ kN}$$

$\approx 173 \text{ ton}$

حالت ۲

$$q_{ult} = 20 \times 42 + 18 \times 1 \times 29 + \frac{1}{2} \times 8 \times 2 \times 28$$

$$q_{ult} = 1586$$

$$q_{all} = \frac{q_{ult}}{Fos} = 529 \rightarrow P = q_{all} \times 2 \times 2 = 2116 \text{ kN}$$

$\approx 212 \text{ ton}$

سؤال تودا است

۸۱- برای اندازه گیری پارامترهای مرتبط با ارزیابی روانگرایی، مدول عکس العمل بستر، تعیین ظرفیت باربری محوری شمع و شمع تحت بار جانبی، کدام دسته از آزمایشات در جای زیر مناسب است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) PMT, CPT, PLT, SPT

(۲) VST, DMT, PMT, PBT

(۳) PBT, VST, PMT, SPT

(۴) SPT, CPT, PLT, DMT

حل سؤال ۸۱: $\approx 173 \text{ ton}$

سؤال تودا است

۸۲- با ۳ برابر شدن ابعاد یک پی مربعی و نصف شدن بار اعمالی بر آن، نشست آنی چند برابر می شود؟

- (۱) $\frac{2}{3}$
 (۲) $\frac{3}{2}$
 (۳) ۴
 (۴) ۶

حل سوال ۸۲ بررسی؟

$$S = \frac{1}{E} B \frac{(1-\nu)^2}{E} \cdot I_p$$

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{3B}{B} \times \frac{\frac{1}{2}P}{\frac{P}{B^2}} = 3 \times \frac{1}{18} = \frac{1}{6}$$

سج سوال ۸۲ است

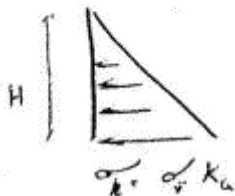
۸۳- با ۲ برابر شدن ارتفاع دیوار حائلی که خاک دانه‌ای پشت خود را محافظت می کند، نیروی محرک وارد بر دیوار و نیز لنگر محرک اعمالی وارد بر دیوار به ترتیب از راست به چپ، چند برابر می شود؟ (وزن مخصوص خاک در حالت

دوم، $\frac{2}{3}$ وزن مخصوص حالت اول است)

KELID OMRAN

- (۱) $\frac{8}{3}, \frac{8}{3}$
 (۲) $\frac{16}{3}, \frac{8}{3}$
 (۳) $\frac{8}{3}, \frac{2}{8}$
 (۴) $\frac{16}{3}, \frac{2}{8}$

حل سؤال 83: *گزینه ۲*



$$F = \frac{1}{2} \gamma H K_u \times H = \frac{1}{2} K_u \gamma H^2 \rightarrow F \propto \gamma H^2$$

$$M = F \times \frac{H}{3} = \frac{1}{6} \gamma K_u H^3 \rightarrow M \propto \gamma H^3$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\gamma_2}{\gamma_1} \times \left(\frac{H_2}{H_1}\right)^2 = \frac{2}{3} \times (2)^2 = \frac{8}{3}$$

$$\frac{M_2}{M_1} = \frac{\gamma_2}{\gamma_1} \times \left(\frac{H_2}{H_1}\right)^3 = \frac{2}{3} \times (2)^3 = \frac{16}{3}$$

سبع سؤال توسط استاد

۸۴- یک گروه شمع به قطر ۰/۷ متر و فاصله مرکز به مرکز برابر ۲/۸ متر در یک زمین ماسه‌ای متراکم اجرا شده است. مقدار تقریبی راندمان گروه شمع چقدر است؟

- (۱) بین ۰/۵ تا ۱
- (۲) بین ۰/۸ تا ۱
- (۳) بین ۱ تا ۱/۵
- (۴) بزرگتر از ۲

حل سؤال 84: *گزینه ۳*

$$D = 0.4 \rightarrow \frac{S}{D} = \frac{2.8}{0.7} = 4$$

$$S = 2.8$$

کوتاه شمع در خاک دانه درشت اندک تراکم و با لایه‌های رانندگی می‌شود.
آن تراکم در خاک دانه درشت تراکم انجام می‌شود، رانندگی کرده شمع حاضر می‌شود.
دلیل اصلی تراکم تراکم (تراکم) می‌تواند تراکم باشد.

۸۵- برای یک شمع با مقطع مربع به ضلع ۰/۴ متر و طول مدفون ۱۶ متر در یک نهشته رسی اشباع، نسبت مقاومت نوک شمع در حالت بلندمدت به کوتاه مدت تقریباً کدام است؟

$$c' = 10 \text{ kPa} \cdot s_u = c_u = 50 \text{ kPa} \cdot \tan \phi' = \frac{1}{2} \cdot N_q^* = 5$$

$$\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot \gamma_{\text{sat}} = 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot N_c^* = (N_q^* - 1) \cot \phi'$$

$$\frac{1}{2} \text{ (۱)}$$

$$\frac{1}{3} \text{ (۲)}$$

$$1/3 \text{ (۳)}$$

$$2/3 \text{ (۴)}$$

حل سوال ۸۵
بر پایه ۴

بلندمدت: $q_c = c N_c^* + \bar{q}' N_q^*$

$$q_c = 10 \times 4 \times 2 + 10 \times 16 \times 5 = 880$$

$$\Rightarrow \frac{880}{450} = 1.95 \approx 2$$

کوتاه مدت: $q_c = 9 c_u + \bar{q}' = 9 \times 50 = 450$

در حالت بلندمدت مریوطه

سوال توسط استاد

با سلام خدمت دانشجویان محترم:

سوالات درس مکانیک سیالات و هیدرولیک، شامل ۷ سؤال دشوار، ۵ سؤال متوسط و ۸ سؤال ساده بود و در مجموع ساده تر از سال گذشته و در گروه سوالات متوسط ارزیابی می شوند. مانند سال های گذشته در اکثر مباحث از سوالات مناسبی استفاده شده بود؛ اما در برخی مباحث شاهد سوالات دشواری بودیم. سوالات امسال درس سیالات با رویکرد مفهومی تر شدن سوالات طرح شده بودند. توزیع مبحثی سوالات کمی تغییر کرده بود و علاوه بر این سوالات و مباحث رایج چند سال گذشته، کمتر مطرح شده بود. به نظر می رسد امسال میانگین درصد سیالات نسبت به سال گذشته افزایش یابد، زیرا سوالات مفهومی و دشوار آن به نسبت سال گذشته کاهش یافته است. سطح سوالات، نکات و مفاهیم ارائه شده در کنکور، در اکثر مباحث مشابه و اندکی پایین تر از سطح سوالات، نکات و مفاهیم مطرح شده در کلاس های آمادگی کنکور کارشناسی ارشد آموزشگاه کلید عمران بود. به نظر می رسد دانشجویانی که بر نکات و مفاهیم ارائه شده در کلاس های آمادگی کنکور ارشد آموزشگاه کلید عمران تسلط کافی داشته اند، توانایی کسب درصد بالا در این دروس کار سختی برایشان نبوده است.
موفق باشید / مصطفی فاضلی

۸۶- با توجه به شکل داده شده، چنانچه رابطه $\theta_1 < \theta_2 < \theta_3$ در شکل منشور فشار وارد بر دیواره مخزنی متشکل از



سه سیال مجزا برقرار باشد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) چگالی سیال سوم از سیال دوم بیشتر و از سیال اول کمتر است.
- (۲) چگالی سیال اول از سیال دوم بیشتر و از سیال سوم کمتر است.
- (۳) چگالی سیال دوم از دو سیال دیگر بیشتر است.
- (۴) در خصوص چگالی سیال ها نمی توان اظهار نظر کرد.

پاسخ تست ۸۶ - گزینه ۲

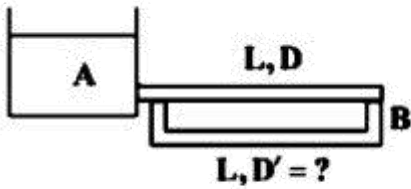
در توزیع فشار هیدرواستاتیک (($\rho = \text{const}$)) شیب انوار $\gamma - \rho$ معرنا وزن مخصوص سیال می باشد و در این وزن مخصوص سیال بزرگتر باشد این شیب کمتر است.



دسته نبردی: تست مخصوص: آوران

(مکانیک سیالات و هیدرولیک) / تاریخ آزمون: ۱۳۹۷/۰۲/۰۷

۸۷- برای تامین آب مورد نیاز در نقطه B آب از مخزن A از طریق لوله‌ای به قطر D و طول L منتقل می‌شود. در صورتی که در نقطه B میزان برداشت ۱/۵ برابر شود، قطر لوله‌ای که به موازات این لوله به طول L باید احداث شود تا فشار در نقطه B ثابت بماند، چه ضریبی از D خواهد بود؟ (ضریب زبری هر دو لوله یکسان است)



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

پاسخ تست ۸۷ ← گزینه ۲

دو لوله به صورت موازی در راستای هم‌پایان قرار گرفته‌اند:

$$\begin{cases} Q = Q_1 + Q_2 & \text{I} \\ \Delta H_{AB} = \Delta H_1 = \Delta H_2 & \text{II} \end{cases}$$

$$\text{II} \rightarrow \Delta H_1 = \Delta H_2 \rightarrow \frac{\Delta P L Q_1^2}{\pi^2 g D^5} = \frac{\Delta P L Q_2^2}{\pi^2 g D'^5}$$

در لوله‌های موازی: $Q_1 = Q_2$
 در حالت اولی: $Q_1 = Q_2$
 در حالت ثانویه: $Q_2 = 1.5 Q_1$

$$\rightarrow \frac{Q_1^2}{D^5} = \frac{1}{4} \frac{Q_2^2}{D'^5} \rightarrow D'^5 = \frac{1}{4} D^5 \rightarrow D' = \frac{1}{\sqrt[5]{4}} D$$

دسته بندی: تست محاسباتی درجه ۱

۸۸- در انتخاب متغیرهای تکراری در روش باکینگهام در یک تحلیل ابعادی، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) دو متغیر یکسان انتخاب نشود.
- ۲) با ترکیب آن‌ها ایجاد عدد بدون بعد امکان پذیر می‌باشد.
- ۳) هیچ عدد بدون بعدی به عنوان متغیر تکراری انتخاب نشود.
- ۴) در ترکیب آن‌ها از همه ابعاد اصلی متغیرهای مسئله موجود باشد.

پاسخ تست ۸۸ ← گزینه ۲

نباید با ترکیب متغیرهای تکراری عدد بدون بعد ایجاد شود.

دسته بندی: تست مفهومی درجه ۱

(مکانیک سیالات و هیدرولیک) / تاریخ آزمون: ۱۳۹۷/۰۲/۰۷

۸۹- در مدل سازی آزمایشی جریان هایی که اثر تراکم پذیری در آن ها مهم است، کدام عدد بدون بعد اهمیت بیشتری دارد؟

- (۱) رینولدز
- (۲) فرود
- (۳) وبر
- (۴) ماخ

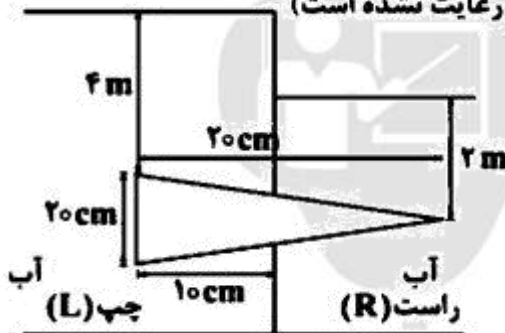
پاسخ تست ۸۹ ← گزینه ۱

در جریان های پر سرعت که تغییرات مهمی در تراکم پذیری قابل ملاحظه است ((جریان تراکم پذیر)) شباهت باغ به کار می رود.

دسته بندی: تست مفهومی و درجه: آسان

۹۰- نسبت نیروی عمودی سمت راست (F_R) وارد بر مخروط افقی با شعاع سطح مقطع 10 cm به نیروی عمودی

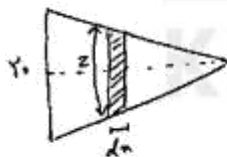
سمت چپ (F_L) مخروط کدام است؟ (توجه: مقیاس در جهت قائم رعایت نشده است)



- (۱) ۰٫۱۴۳
- (۲) ۰٫۵۴۳
- (۳) ۲
- (۴) ۷

پاسخ تست ۹۰ ← گزینه ۱

نیروی قائم وارد بر سطح منحنی ← $F_V = 8 \text{ kN}$



$$z \rightarrow \text{ارتفاع عمود قائم} \begin{cases} \text{پای سمت راست} \rightarrow z_R = 10 - x \rightarrow Z_R = 0.1 - x \\ \text{پای سمت چپ} \rightarrow z_L = 20 - x \rightarrow Z_L = 0.2 - x \end{cases}$$

$$F = \int y \times z \times dx$$

$$F_L = \int_0^{10} (4 + 0.5x)(0.2 - x) dx$$

$$F_R = \int_0^{10} (1.95 + 0.5x)(0.1 - x) dx$$

$$\rightarrow \frac{F_R}{F_L} = 0.142 > 0.143$$

این اعداد به دلیل فرض کردن مخروط به شکل یک ذره نقطه است

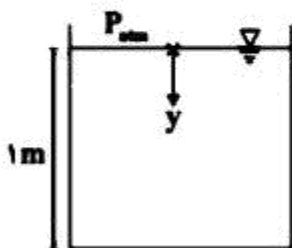
دسته بندی: تست مفهومی و درجه: درشت کار

(مکانیک سیالات و هیدرولیک) / تاریخ آزمون: ۱۳۹۷/۰۲/۰۷

۹۱- در اثر تنشینی تدریجی رسوبات درون یک مخزن، چگالی آب آن به صورت رابطه $\rho = 1000(1 + 0.2y) \frac{kg}{m^3}$ با

عمق تغییر می‌کند که در آن y عمق زیر سطح آزاد مایع است. اگر عمق مایع $1m$ باشد، فشار نسبی در کف

مخزن چند kPa است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- ۹ (۱)
- ۱۰ (۲)
- ۱۱ (۳)
- ۱۲ (۴)

پس درست ۱۱ ← گزینه ۳

با توجه به اینکه چگالی در مخزن در عمق زیادتر است باید فشار را از روش انتگرال‌گیری حساب کنیم.

$$\rho = \int \rho g dy = \int_0^1 [1000(1 + 0.2y)] \times 10 dy \rightarrow \rho = 11000 \quad \rho_a = 11 \text{ kPa}$$

دسته بندی: تست - مریوطه و مریوطه: سوال

۹۲- در یک لوله واگرا با محور افقی، سرعت جریان آب به طور خطی در فاصله AB به طول $0.5m$ از $5 \frac{m}{s}$ در نقطه A

به $1 \frac{m}{s}$ در نقطه B کاهش می‌یابد. در غیاب افت انرژی، مقدار گرادیان فشار، $(\frac{dP}{dx})_B$ ، در نقطه B چند $\frac{kPa}{m}$

است؟ (جرم مخصوص آب $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$)

- ۸ (۱)
- ۸۰ (۲)
- ۸۰۰ (۳)
- ۸۰۰۰ (۴)

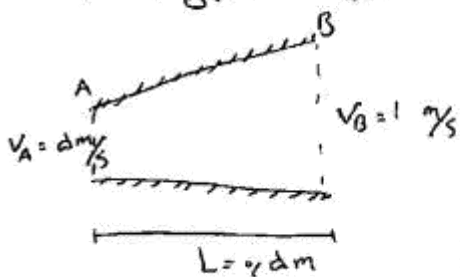
(مکانیک سیالات و هیدرولیک) / تاریخ آزمون: ۱۳۹۷/۰۲/۰۷

پاسخ تست ۹۲ ← گزینه ۱

طبق رابطه ناوریا استوکس بر جریان پایدار ←

انتگرال بردار در رابطه سرعت $((u))$:

$$\rho u \left(\frac{\partial u}{\partial x} \right) = - \frac{\partial P}{\partial x} \quad (I)$$



$$\rightarrow u = 5 - 8x \quad , \quad \frac{\partial u}{\partial x} = -8$$

$$1000 \times (5 - 8x) \times (-8) = - \frac{\partial P}{\partial x} \quad (I)$$

انتگرال جابجایی در رابطه (I)

پس از اشتقاق گیری تنها در سمت راست می توان اشتقاق جزئی را به اشتقاق کل تبدیل کرد.

$$\rightarrow \frac{dP}{dx} = 1000 \times (5 - 8x) \rightarrow \left(\frac{dP}{dx} \right)_B = 1000 \times (5 - 8 \times 7) \rightarrow \left(\frac{dP}{dx} \right)_B = 1000 \times \rho \alpha = 8 \text{ kPa}$$

درسته نیست: تست منتهی - حساباتی در درجه ۱

۹۲ - یک تانکر روباز با شکل مکعب مستطیل به طول ۱۰م، عرض ۴م و عمق ۸م در راستای طول خود توسط یک کامیون کشنده کشیده می شود. اگر عمق آب در تانکر ۶م باشد و با فرض مسطح بودن مسیر حرکت، حداکثر

شتاب کامیون به نحوی که آبی بیرون نریزد، چند $\frac{m}{s^2}$ است؟ (شتاب گرانش را $10 \frac{m}{s^2}$ فرض کنید)

۸ (۱)

۴ (۲)

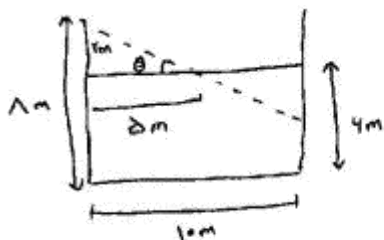
۲ (۳)

۱ (۴)

KELID OMRAN

پاسخ تست ۹۳ ← گزینه ۲

در حرکت با شتاب خطی ثابت اگر قرار باشد شتاب بر بیرون نریزد باید پردهای سطح آب به شکل زیر باشد:



$$\begin{cases} \tan \theta = \frac{a_x}{g} \\ \tan \theta = \frac{2}{5} \end{cases} \Rightarrow \frac{a_x}{10} = \frac{2}{5} \rightarrow a_x = 4 \frac{m}{s^2}$$

درسته نیست: حساباتی در درجه ۱

(مکانیک سیالات و هیدرولیک) / تاریخ آزمون: ۱۳۹۷/۰۲/۰۷

۹۴- در شکل زیر نیروی ناشی از جت آب با سطح مقطع $0,0005 \text{ m}^2$ ، مکعب به ضلع 1 m را در آب فرو برده است. اگر دبی جت آب $50 \frac{\text{L}}{\text{s}}$ ، چگالی آب $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و شتاب ثقل $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، چگالی نسبی (S) مکعب چقدر است؟



پاسخ تست ۹۴ — گزینه (۳)

حالت ۱ — قبل از اعمال جت —

نیروی زینت نیروی شناوری

$$F_B = F_w \Rightarrow \rho_w \times V_d = \rho_s V_s \Rightarrow \rho_w (1-h) \times 1 \times 1 = \rho_s (1 \times 1 \times 1)$$

$$\rightarrow \rho_s = \rho_w (1-h) \quad \text{I}$$

حالت ۲ — پس از اعمال جت —

تغییر نیروها :

$$F_B = F_w + F_z \Rightarrow \rho_w (1-0,2h) \times 1 \times 1 = \rho_s (1 \times 1 \times 1) + \rho \Omega z V_z$$

$$\Rightarrow \rho_w (1-0,2h) = \rho_s + 1000 \times \frac{50}{1000} \times \frac{1000}{0,0005} \rightarrow \rho_w (1-0,2h) = \rho_s + 5000 \quad \text{II}$$

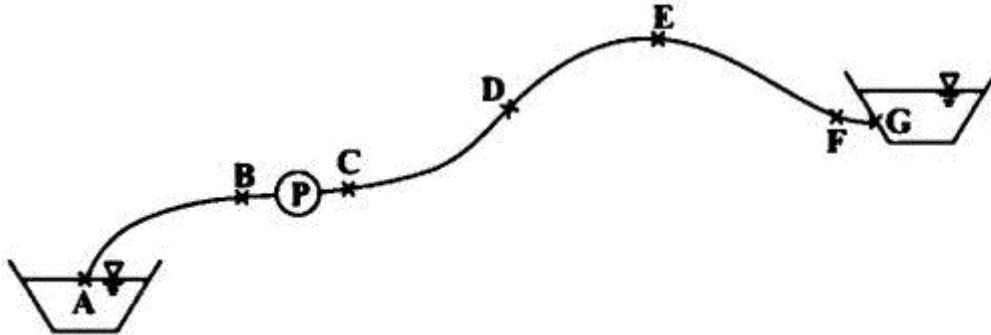
$$\text{I و II} \rightarrow \rho_w (1-0,2h) = \rho_w (1-h) + 5000 \rightarrow 0,8 \rho_w h = 5000 \rightarrow h = \frac{5}{8}$$

$$\text{چگالی در رابطه I} \rightarrow \rho_s = \rho_w (1-h) \rightarrow \frac{\rho_s}{\rho_w} = S = 1-h = 1 - \frac{5}{8} = \frac{3}{8} = 0,375$$

درسته نبوی: تست مفهومی - محاسباتی و درجه دشوار

(مکانیک سیالات و هیدرولیک) / تاریخ آزمون: ۱۳۹۷/۰۲/۰۷

۹۵- پروفیل طولی خط لوله انتقال آب از مخزن A به مخزن G در شکل نشان داده شده است. اگر بالاترین ارتفاع در نقطه E واقع گردد، در کدام نقاط احتمال وقوع پدیده خلا‌زایی (کاویتاسیون) وجود خواهد داشت؟ (قطر لوله‌ها در فاصله AB برابر ۲۵۰mm، در فاصله CD برابر ۳۰۰mm، در فاصله DE برابر ۱۵۰mm و در فاصله EF برابر ۳۵۰mm می‌باشند)



- (۱) F و D, B
(۲) E و D, B
(۳) E و D, C
(۴) F و E, C

پاسخ تست ۹۵ ← گزینه ۲

نقاط بحرانی جهت پدیده کاویتاسیون:

۱- بالاترین نقطه جریان
۲- نقطه‌ای که در محل باریک شدن لوله قرار دارد
۳- نقطه‌ای که در آنجا ارتفاع لوله

۴- نقطه‌ای که در ورودی پمپ

درسته زدن: تست مغربی درجه: شرط

۹۶- برای خطوط جریان با توزیع همگرا، کدام رابطه، توزیع فشار را نشان می‌دهد؟ (a_n شتاب قائم، γ وزن مخصوص، l عمق جریان و g شتاب ثقل هستند)

$$(۱) P = a_n \gamma l$$

$$(۲) P = \frac{a_n}{g} \gamma l$$

$$(۳) P = \gamma l + \frac{a_n}{g} \gamma l$$

$$(۴) P = \gamma l - \frac{a_n}{g} \gamma l$$

پاسخ تست ۹۶ ← گزینه ۴

همواره در رابطه توزیع فشار، مؤلفه $l a_n$ حضور دارد و بدلیل داشتن شتاب در جریان، مؤلفه $l a_n$ به فشار اضافه می‌شود. در این تست با توجه به اینکه خطوط جریان با توزیع همگرا هستند یعنی سرعت در آن محل افزایش یافته و جهت رابطه بزرگی فشار باید کاهش یابد.

درسته زدن: تست مغربی درجه: شرط

۹۷- کانال روبازی در آزمایشگاه با مقیاس هندسی ۱:۱۰ ساخته می شود. مقیاس نیرو کدام است؟ (هر دو مایع اصلی و آزمایشگاهی آب می باشند)

۱) ۱:۱۰۰

۲) ۱:۲۰۰

۳) ۱:۳۰۰

۴) ۱:۱۰۰۰

پاسخ تست ۹۷ گزینه ۴

$$F = \rho V \alpha = \rho V^2 A$$

$$\frac{F_m}{F_p} = \left(\frac{\rho_m}{\rho_p}\right) \left(\frac{V_m}{V_p}\right)^2 \left(\frac{A_m}{A_p}\right) = \frac{\rho_m}{\rho_p} \times V_r^2 \times L_r^2$$

نیروی پروجکتیو

از طرفی در شباهت فرود داریم: $V_r = \sqrt{L_r}$

ارائه حل تست ۹۷

$$\rightarrow \frac{F_m}{F_p} = \frac{\rho_m}{\rho_p} L_r^3 \xrightarrow{\text{سوال میل دبروتو تریب کی است}} \frac{F_w}{F_p} = L_r^3 = \left(\frac{1}{10}\right)^3 = \frac{1}{1000}$$

درستترین است. حسابانی و درجه: ۱ سوال

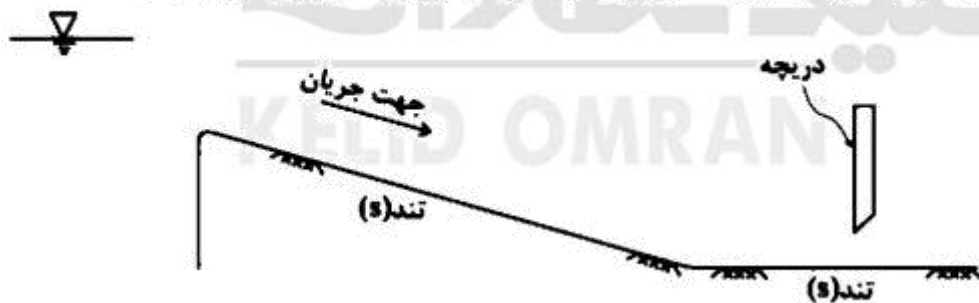
۹۸- در صورتی که طول کانال ها به اندازه کافی طولانی باشد، پروفیل های سطح آب در جهت جریان به ترتیب چگونه است؟

۱) S_2, S_3, S_1, S_4

۲) S_2, S_4, S_1, S_3

۳) S_2, S_3, S_1, S_4

۴) S_2, S_1, S_3, S_4



پاسخ تست ۹۸ گزینه ۱

درود آب از یک دریا به یک کانال طولانی با شیب تند نشان می دهد. در چنین حالتی عمق جریان در بدو ورود به کانال میرانی بوده و لقبی میری تا رسیدن به عمق نرمال کانال با فرخ S_2 طی می شود. در نتیجه تنها گزینه ای ترانه هم باشد. (در تهریزی: سمت و عموی درجه: ۱ سوال)

۹۹- اگر ضریب مانیگ یک کانال عریض مستطیلی با عمق بحرانی y_c برابر n باشد، شیب بحرانی از کدام رابطه قابل محاسبه است؟

(۱) $g \cdot y_c^{\frac{1}{3}} \cdot n^2$

(۲) $g \cdot n^2 \cdot y_c^{-\frac{1}{3}}$

(۳) $g^2 \cdot n^2 \cdot y_c^{-\frac{2}{3}}$

(۴) $y_c^{\frac{1}{3}} \cdot g^2 \cdot n^2$

پاسخ صحیح ۹۹ ← گزینه ۲

رابطه مانیگ: $V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{4}}$

در حالت بحرانی $\rightarrow V_c = \sqrt{g y_c} \rightarrow \sqrt{g y_c} = \frac{1}{n} y_c^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{4}} \rightarrow g y_c = \frac{1}{n^2} y_c^{\frac{4}{3}} S$

کانال عریض $\rightarrow R = y$

$\rightarrow S = n^2 g y_c^{-\frac{1}{3}}$

دسته بندی: تست محاسبات - مفهومی - درجه: متوسط

۱۰۰- در عبور جریان از زیر یک دریچه کشویی که ضریب انقباض آن 0.7 می باشد، عمق بعد از پرش 2 متر می گردد. در

صورتی که $q = \sqrt{3} \frac{m^2}{s.m}$ باشد، میزان بازشدگی دریچه کشویی کدام است؟ (کانال عریض و $g = 10 \frac{m}{s}$)

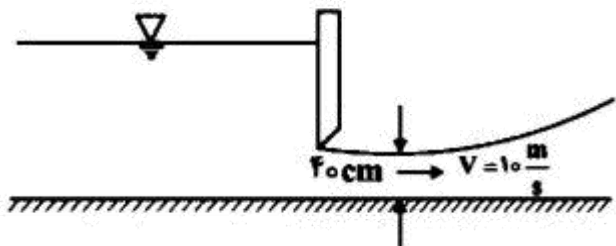
(۱) 0.8

(۲) 1.0

(۳) 1.43

(۴) 1.6

۱۰۱- عمق نرمال آب در کانال مستطیلی شکل در پایین دست درجه کشویی مساوی ۱m است. نوع پروفیل سطح آب



در پایین دست درجه کدام یک از حالات زیر است؟

(۱) S_1

(۲) S_2

(۳) M_2

(۴) پروفیلی شکل نمی گیرد.

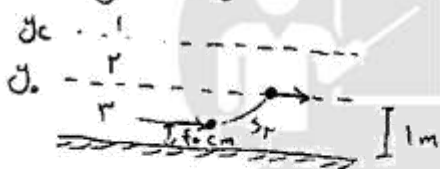
$$q = 10 \times 0.4 = 4 \text{ m}^3/\text{s/m}$$

ابتدائین نوع شیب با توجه به عمق نرمال ۱m

$$q = V \times y \xrightarrow{y=1\text{m}} 4 = V \times 1 \text{m} \rightarrow V = 4 \text{ m/s}$$

$$F_r = \frac{V}{\sqrt{g y}} = \frac{4}{\sqrt{1 \times 1}} = 4 > 1 \rightarrow \text{شیب تند} \Rightarrow \text{جران فوق بحرانی}$$

$$y_c = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} = \sqrt[3]{\frac{4^2}{1}} = 1.58 > 1 \text{m} \rightarrow \text{جران فوق بحرانی}$$



حال تین ناحیه بحرانی ← جریان در ناحیه ۳ قرار دارد

در نتیجه پهن شدن کانال شیب شیب کند می شود.

دسته بندی: نسبت دما... درجه: درجه

۱۰۲- در صورتی که تنش برشی وارد بر کف کانال عرضی $\frac{N}{m}$ و سرعت جریان $1 \frac{m}{s}$ باشد، ضریب سزی در این کانال

کدام است؟

(۱) ۴۰

(۲) ۴۵

(۳) ۵۰

(۴) ۵۵

پس از تست ۱۰۲ که نمره ۲

$$\tau_0 = 4RS \rightarrow \tau_0 = 4 \frac{V^2}{C^2} \rightarrow C^2 = \frac{4V^2}{\tau_0} = \frac{10000 \times 1^2}{5} = 2000$$

$$V = C\sqrt{RS}$$

$$\rightarrow C = 44.7 \approx 45$$

در نتیجه: نسبت دما... درجه: درجه

۱۰۳- در یک کانال مستطیلی شکل، عدد فرود برابر $۲/۸۳$ می باشد، نسبت عمق بحرانی به عمق نرمال ($\frac{y_c}{y_n} = ?$) کدام

است؟

۴ (۱)

۲ (۲)

۲٫۵ (۳)

۱٫۵ (۴)

پاسخ تست ۱۰۳ ← گزینه ۲

$$F_r = \frac{V}{\sqrt{gy}} \quad ; \quad q = Vy \rightarrow V = \frac{q}{y}$$

$$\rightarrow F_r = \frac{q}{y \sqrt{gy}}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{چون بصل} \Rightarrow 1 = \frac{q}{y_c \sqrt{gy_c}} \rightarrow \frac{۲٫۸۳}{1} = \frac{q}{y_c \sqrt{gy_c}} \\ \text{چون با فرود} \Rightarrow ۲٫۸۳ = \frac{q}{y_n \sqrt{gy_n}} \end{array} \right.$$

$$\rightarrow \frac{y_c}{y_n} = (۲٫۸۳)^{\frac{2}{3}} = ۲$$

درسته نبوی: تست مغربی - معادلاتی درجه: دستور

۱۰۴- در صورتی که پهنای کانال آبیگری از دریاچه و حوضچه آرامش یکسان باشد، رقوم سطح آب دریاچه سد کدام

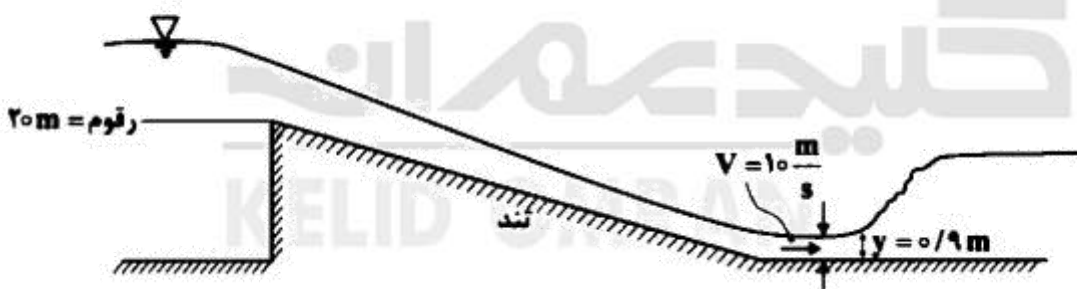
است؟

۲۴٫۵ (۱)

۲۴٫۰ (۲)

۲۳٫۰ (۳)

۲۲٫۵ (۴)



پاسخ تست ۱۰۴ ← گزینه ۲

چون شیب کانال تناسب، جریان در بند ورود به کانال باعث بحرانی وادی شود و انرژی در آن برابر انرژی مطلق است

$$y_c = \sqrt{\frac{q^2}{g}} \quad , \quad q = 10 \times 0.9 = 9 \rightarrow y_c = \sqrt{\frac{9^2}{9.8}} = ۲ \text{ m} \quad , \quad E_{min} = \frac{3}{2} y_c = ۳$$

نوشته رابطه انرژی در سطح دریاچه و انرژی کانال با شیب تند.

$$E = \text{سطح دریاچه} = E_{min} \rightarrow y + \frac{V^2}{2g} = ۳ \rightarrow y = ۳ \rightarrow E.L = ۲۰ + ۳ = ۲۳ \text{ m}$$

درسته نبوی: تست مغربی - معادلاتی درجه: دستور

۱۰۵- در جریان بحرانی در یک کانال مستطیلی با شیب کم و عرض واحد، رابطه بین انرژی مخصوص بحرانی (E_c)، نیروی مخصوص بحرانی (F_c) و عمق بحرانی (y_c) چگونه است؟

$$E_c = \frac{3}{2} y_c F_c \quad (1)$$

$$E_c = F_c y_c \quad (2)$$

$$y_c = E_c F_c \quad (3)$$

$$F_c = E_c y_c \quad (4)$$

پسگت ۱۰۵ کے نتیجے

$$F_{min} = \frac{Q^2}{g b y_c} + \frac{b y_c^3}{2} = \frac{b y_c^2}{2} + \frac{b y_c^2}{2} = \frac{3}{2} b y_c^2$$

$$\frac{F_{min}}{b} = F_c = \frac{3}{2} y_c^2 = \frac{\frac{3}{2} y_c \times y_c}{E_c} \rightarrow F_c = E_c y_c$$

دستیابی: نت صفوی درجہ: کان

آموزشگاه تخصصی

((مشاوره و انتخاب گرایش کارشناسی ارشد عمران))

توسط مشاوران برتر آموزشگاه

۰۳۱-۳۲۲۳۳۲۱۳

۰۹۱۳۵۵۲۲۹۸۷

پاسخ دروس دیگر را در کانال تلگرام آموزشگاه دنبال کنید



@kelid_omran

KELID OMRAN

"آغاز کلاس‌های آمادگی ارشد ۹۸ عمران از تیر ماه ۹۷"

جهت ثبت نام و مشاوره با آموزشگاه تماس حاصل فرمایید

روابط عمومی آموزشگاه تخصصی کلید عمران

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

