

«به نام خدا»

صحنی عرض سلام و خسته نباشید خدمت تمام عزیزان عمرانی؛

بدین وسیله پاسخ تشریحی سوالات مقاومت مصالح آزمون کارشناسی ارشد
سال ۱۳۹۵ در ادامه تقدیم می‌گردد.

قابل ذکر است که عجلت تشابه قابل توجه سوالات با کلاس و کتاب
اینجانب و همچنین با آزمون‌های آزمایشی عمرانی پایه، برخورد تمام
تشابه با کلاس، کتاب و آزمون اعلام خواهد شد.

درپایان از اینجانب دست‌خط اینجانب برای نوشتن روی "ساخته"
شده است و نه کافزدا پوزشی می‌طلبم.

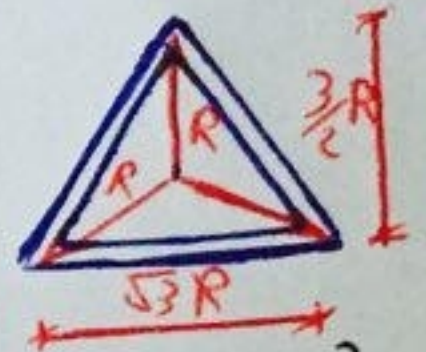
با احترام
عمران پایه

زرفام

سؤال ۴۶ - گزینه (۳) صحیح است.

سهم گریبیتی به نسبت سختی پیچشی بین دو قسمت تقسیم کرد

$$\left\{ \begin{aligned} J_{\odot} &= \frac{4A_m^2}{\left(\frac{L_m}{t}\right)} = 2\pi R^3 t \xrightarrow{t = t/n} J_{\odot} = 2R^3 t \end{aligned} \right.$$



$$\left\{ \begin{aligned} J_{\triangle} &= \frac{4A_m^2}{\left(\frac{L_m}{t}\right)} = \frac{4\left(\frac{3}{2}R \times \frac{\sqrt{3}R}{2}\right)^2}{\left(\frac{3 \times \sqrt{3}R}{t}\right)} = \frac{2}{4\sqrt{3}} R^3 t \xrightarrow{t = t/\sqrt{3}} J_{\triangle} = \frac{3}{4} R^3 t \end{aligned} \right.$$

$$\rightarrow T_{\odot} = \frac{J_{\odot}}{J_{\odot} + J_{\triangle}} \times T = \frac{2R^3 t}{2R^3 t + \frac{3}{4}R^3 t} \times T = \frac{8}{11} \times T$$

72.7%

صحت پیچشی - سختی پیچشی لوله و مثلث برابر است

س ۴۷ - گزینه (۲) صحیح است.

در عمل گدازه A تحت بارگذاری اعمال شده داریم: نیروی برشی + منگرفتگی + لغزشی

★ تکیه‌باز شده ناشی از نیروی برشی از نوع تکیه‌بازی باشد ولی در نقطه A که روی محور تقارن قرار دارد صفر است.

★ تکیه‌باز شده ناشی از گس پیچشی از نوع تکیه‌بازی باشد که در نقطه A، امتی‌ای است.

★ تکیه‌باز شده ناشی از گسختگی از نوع تکیه‌بازی باشد که در نقطه A مودار آن حداکثر بوده دگشی است.



← ببارین تکیه‌باز نوع خمی و
برش امتی‌ی باشد

صحت خمی و برش و پیچشی

س ۶۱- گزینه (۲) صحیح است.

با توجه به صورت سوال که بیان شده نیروی اولیه بار OB و OD صفر می باشد نتیجه می شود که تغییر طول این سیم ها صفر می باشد زیرا: $(F=0 \Rightarrow \Delta=0)$

بنابراین نقطه O تغییر مکان نداشته و در جای خود باقی می ماند پس نتیجه تغییر طول تمام سیم ها صفر می باشد داریم:

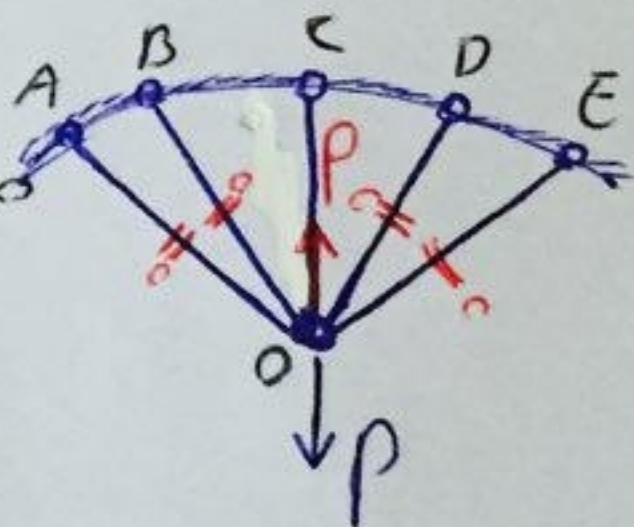
$$\Delta=0 \Rightarrow F_{OA} = F_{OE} = 0$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow F_{OC} = P$$

با نوشتن معادله در گره O داریم:

$$\Delta_{OC} = 0 \Rightarrow \alpha \Delta T l + \frac{P \times l}{EA} = 0$$

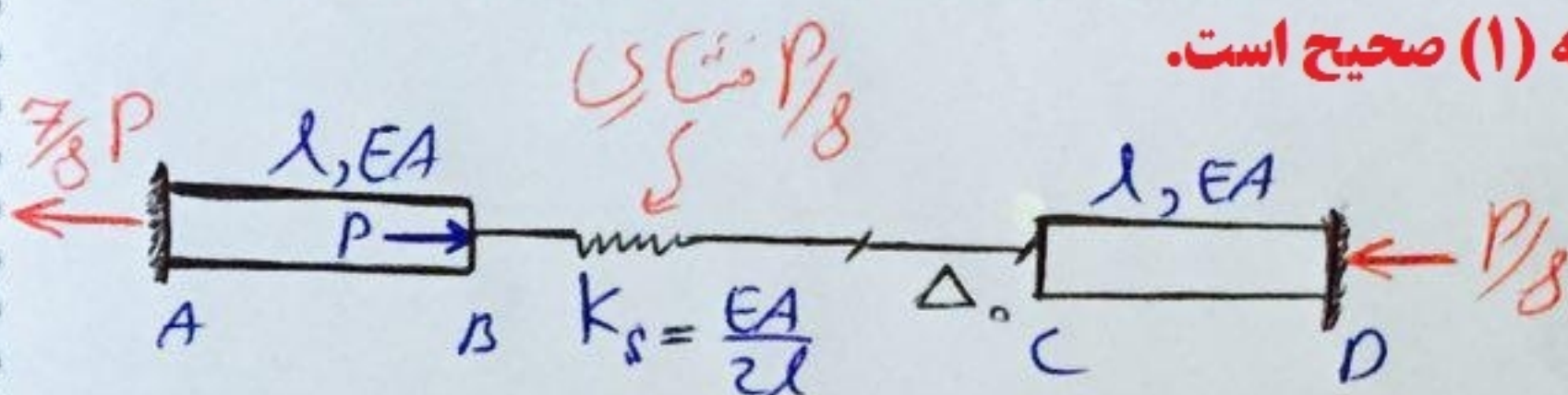
$$\Rightarrow \Delta T = - \frac{P}{EA \alpha}$$



گامش در سیم OC باعث کاهش طول این سیم و نیروی کشش P باعث افزایش طول سیم می شود و مقدار این کاهش و افزایش در سیم

OC با هم برابر بوده و در نتیجه تغییر طول سیم صفر می گردد
صحت افتاده محوری - حرارت در سازه ها بسیار حساس است

تست ۲۹ - گزینه (۱) صحیح است.



رابطه سازگاری جری: $\Delta_{AB} + \Delta_{فتر} + \Delta_o + \Delta_{CD} = 0$

باتوجه به اینکه نیروی فتر داده شده است ($P/8$ فشاری) لذا مگر العمل
تکیه گاه با نوشتن تعادل بدست می آید (مطابق شکل بالا)

$$\Delta_{AB} = + \frac{7/8 P \times l}{EA}, \quad \Delta_{فتر} = - \frac{P/8}{K_s} = - \frac{P/8 \times l}{EA/2}, \quad \Delta_{CD} = - \frac{P/8 \times l}{EA}$$

با بایگداشت تغییر طول میل به Δ و فتر در رابطه سازگاری متدافضی

ساخت (Δ_o) بدست می آید داریم:

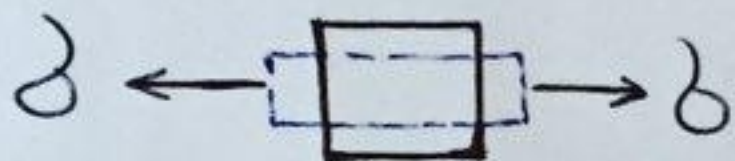
$$\Rightarrow \Delta_o = - \frac{1}{2} \frac{Pl}{EA}$$

علامت منفی بدست آمده تأیید این است که
فتر به اندازه Δ_o کوتاه ساخته شده است.

صحبت اعضا و محوری - فطال ساخت در سازه ها می باشد

س ۵۰ - گزینه (۳) صحیح است.

در اثر تنش کار اعمال شده ضلع افقی المان انزایشی طول و ضلع قائم آن کاهش طول می دهد که در این صورت مرکز ریب خط OA بعد از اعمال تنش برابر است با:



$$\tan \theta = \frac{b + \epsilon_y \times b}{l + \epsilon_x \times l}$$

منفی مثبت

و در المان تنگ محور داریم:

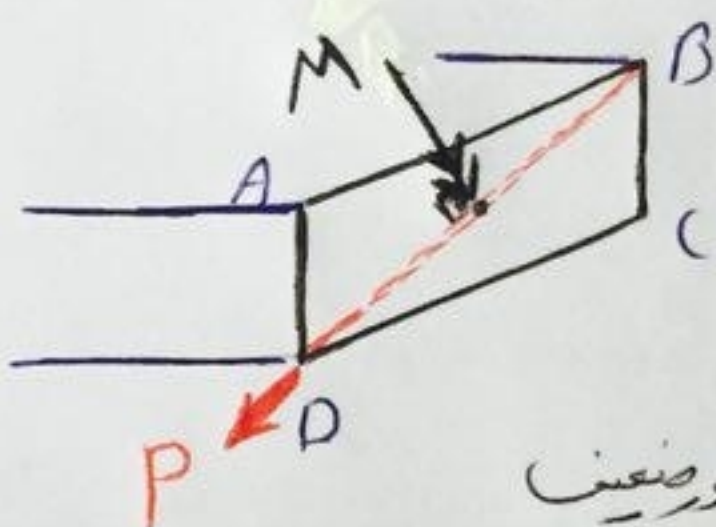
$$\epsilon_x = \frac{\sigma}{E}, \quad \epsilon_y = -\nu \frac{\sigma}{E}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{b - \nu \frac{\sigma}{E} \times b}{l + \frac{\sigma}{E} \times l} = \frac{b}{l} \left(\frac{E - \nu \sigma}{E + \sigma} \right)$$

موجب تنش - کرنش - المان تنگ محور

سوال - گزینه (۱) صحیح است.

محور خشی بر محور خشی عمود است



شیب تار خشی

$$\tan \alpha = \frac{I_{\text{قوی}}}{I_{\text{ضعیف}}} \times \frac{M_{\text{ضعیف}}}{M_{\text{قوی}}} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{h a^3 / 12}{a h^3 / 12} \times \frac{P \sin \theta \times l}{P \cos \theta \times l}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{a}{h}$$

$$\tan \theta = \frac{h}{a}$$

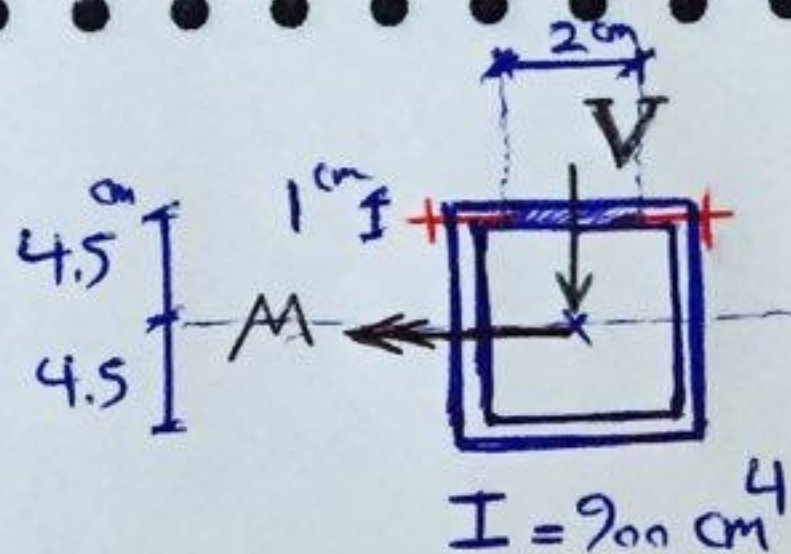
و این یعنی یکی از اقطار AB یا AB که دارای شیب α باشد و گویان

بواب من نه باشد ولی با توجه به این که محور خشی در خشی دو محور

بین محور خشی و محور ضعیف قطع قرار دارد لذا قطر AC محور خشی و با گذر

محبت خشی دو محور - تار خشی

سؤال ۵۲ - گزینه (۴) صحیح است.



$$F_{\text{ش}} = \frac{V \times Q_{\text{ش}} \times e}{I} \leq F_{\text{مجاز}} = 600 \text{ kg}$$

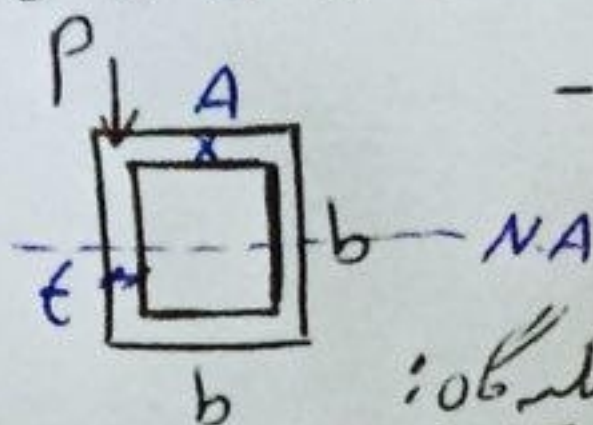
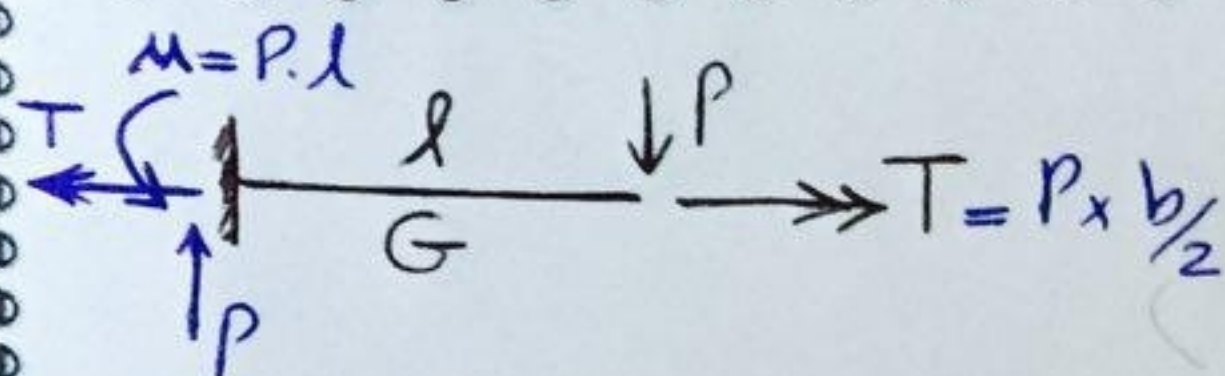
$$Q_{\text{ش}} = (1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}) \times 4.5 \text{ cm} = 4.5 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow F_{\text{ش}} = \frac{12000 \text{ kg} \times 4.5 \text{ cm}^3}{900 \text{ cm}^4} \times 1 \leq 600 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow 1 \leq 10 \text{ cm}$$

صحت برش - وسائل اتصال برش (پیش)

تست ۵۲ -



تنش خمشی یکسان است:

$$\sigma_A = \frac{M \times y}{I_{NA}} \Rightarrow \sigma_A = \frac{(P.l) \times \frac{b}{2}}{\frac{1}{12} b^3 t} = \frac{3}{4} \frac{P.l}{b^2 t} = \frac{3}{4} \sigma_y$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{P.l}{b^2 t} = \sigma_y} (*)$$

$$\varphi = \frac{T.l}{G.J}$$

زیر بیدیش اثر بار صلب:

$$J = \frac{4(A_m)^2}{L_m} = \frac{4 \times (b^2)^2}{4b/t} = b^3 t$$

$$\Rightarrow \varphi = \frac{(P \cdot \frac{b}{2})(l)}{G \cdot (b^3 t)} \Rightarrow \varphi = \frac{Pl}{2Gb^2 t} \Rightarrow \varphi = \frac{\sigma_y}{2G} (*)$$

صحت فشی و بیدیش - (م) انیز و (م) انیز بیدیش مقطع طولی

گزینه (۱) صحیح است.

ست ۵۲ - گزینه (۴) صحیح است.

نتیجه حساب برای لایه ۱ و ۲ :

$$\tau_{1,2} = \frac{V \times Q_{1,2}}{I_x \times b \rightarrow 2b}$$

$$Q_{1,2} = (3b \times h) \times h = 3bh^2$$

$$\Rightarrow \tau = \frac{3}{2} \frac{V \times h^2}{I} \quad (\star)$$

نتیجه حساب برای لایه ۲ و ۳ :

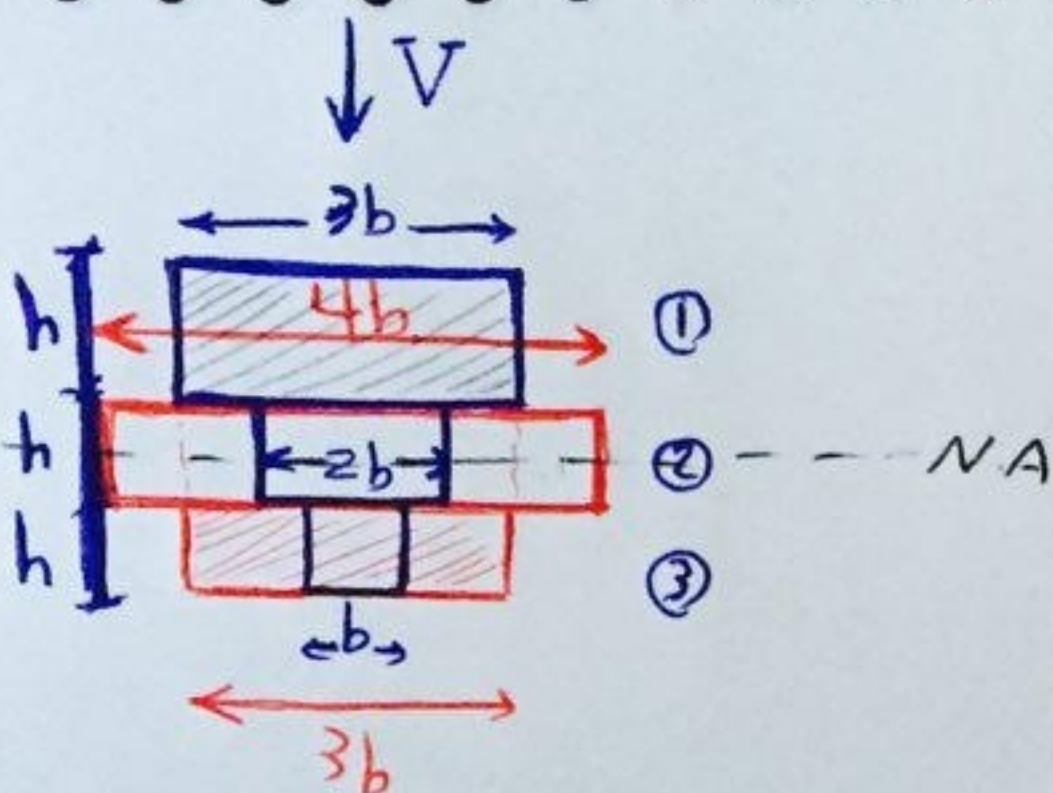
$$\tau_{2,3} = \frac{V \times Q_{2,3}}{I_x \times b \rightarrow b}$$

$$Q_{2,3} = (3b \times h) \times h = 3bh^2$$

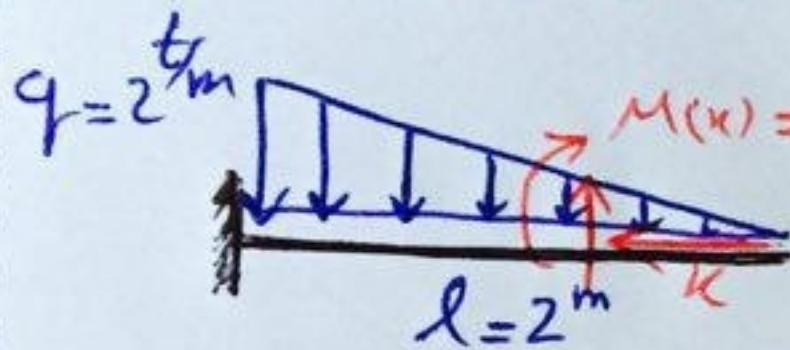
$$\Rightarrow \tau_{2,3} = 3 \frac{V \times h^2}{I}$$

$$\Rightarrow \tau_{2,3} = 2 \tau \quad (\star)$$

مبحث برش - وسائل اتصال (چسب)



< مقطع معادل >



$$M(x) = \left(\frac{x}{l} q \right) (x) / 2 \times \frac{x}{3} = \frac{q x^3}{6l}$$

ست ۵۵ -

گزینه (۲) صحیح است.

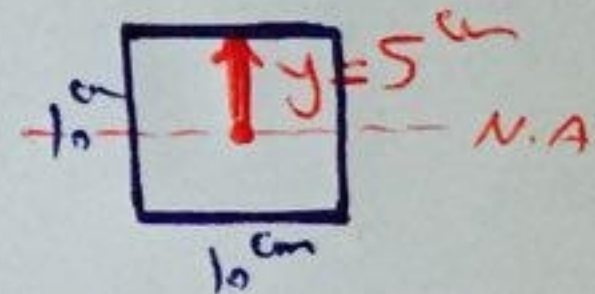
$$\Delta = \frac{\int M(x) dx}{EI} \times y$$

فوقانی

تغییر طول تا فوقانی تیرکت خشی:

$$\int M(x) dx = \int_0^l \frac{q x^3}{6l} dx = \frac{q l^3}{24} \xrightarrow[l=2m]{q=2000 \text{ kg/m}} \frac{2000}{3} \text{ kg.m}^2$$

$$I = \frac{(10)^4}{12}, \quad E = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$



$$\Rightarrow \Delta = \frac{\left(\frac{2000}{3} \times 10^4 \right) \text{ kg.cm}^2}{\text{cm}^4 \left(\frac{10^4}{12} \right) \times (2 \times 10^6) \text{ kg/cm}^2} \times (5) \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \Delta = 0.02 \text{ cm} = 0.2 \text{ mm}$$

موجب خشی - تغییر طول تار