

«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 بعلاوه کتاب قابل توجه سوالات با کلاس و کتاب
اینجانب و همچنین با آزمون‌های آزمایشی عمران پایه، بزودی تمام
کتاب‌ها با کلاس و کتاب آزمون اعلام خواهد شد.

در پایان از اینکه دست‌خط اینجانب برای نوشتن روی تخته "ساخته"
شده است و نه کافزدا پوزشی می‌طلبم.

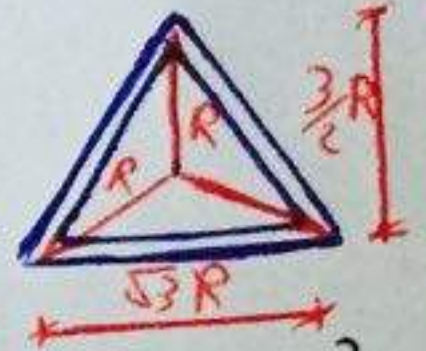
با احترام
عمران پایه

زرفام

سؤال ۴۶ - گزینه (۳) صحیح است.

سهم گزینشی به نسبت سختی پیریشی بین دو قسمت تقسیم کرد

$$J_{\circ} = \frac{4A_m^2}{\left(\frac{L_m}{t}\right)} = 2\pi R^3 t \xrightarrow{t = t/n} J_{\circ} = 2R^3 t$$



$$J_{\Delta} = \frac{4A_m^2}{\left(\frac{L_m}{t}\right)} = \frac{4\left(\frac{3}{2}R \times \frac{\sqrt{3}R}{2}\right)^2}{\left(\frac{3 \times \sqrt{3}R}{t}\right)} = \frac{2}{4\sqrt{3}} R^3 t \xrightarrow{t = t/\sqrt{3}} J_{\Delta} = \frac{3}{4} R^3 t$$

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

72.7%

صحت پیریشی - سختی پیریشی لوله و مثلث برابر است

س ۴۷ - گزینه (۲) صحیح است.

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

★ تکیه‌بند شده ناشی از نیروی برشی از نوع تکیه برشی می‌باشد ولی در نقطه A که روی محور تقارن قرار دارد صفر است.

★ تکیه‌بند شده ناشی از منگرفتگی از نوع تکیه برشی می‌باشد که در نقطه A ، اعمی است.

★ تکیه‌بند شده ناشی از منگرفتگی از نوع تکیه عمودی می‌باشد که در نقطه A موثر است. حداکثر بوده دگشی است.



← باین تکیه از نوع خمشی و برشی اعمی می‌باشد

صحت خمشی و برشی در پیش

س ۶۱ - گزینه (۲) صحیح است.

با توجه به صورت سوال که بیان شده نیرو در میله‌های OB و OD صفر می‌باشد نتیجه می‌شود که تغییر طول این میله‌ها صفر می‌باشد زیرا: $(F=0 \Rightarrow \Delta=0)$

بنابراین نقطه O تغییر مکان نداشته و در جای خود باقی می‌ماند پس در نتیجه تغییر طول تمام میله‌ها صفر می‌باشد و داریم:

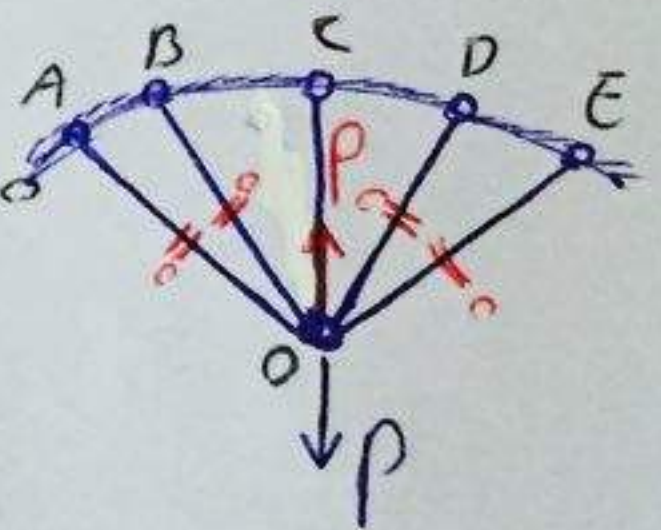
$$\Delta=0 \Rightarrow F_{OA} = F_{OE} = 0$$

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

با نوشتن معادله در گره O داریم:

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

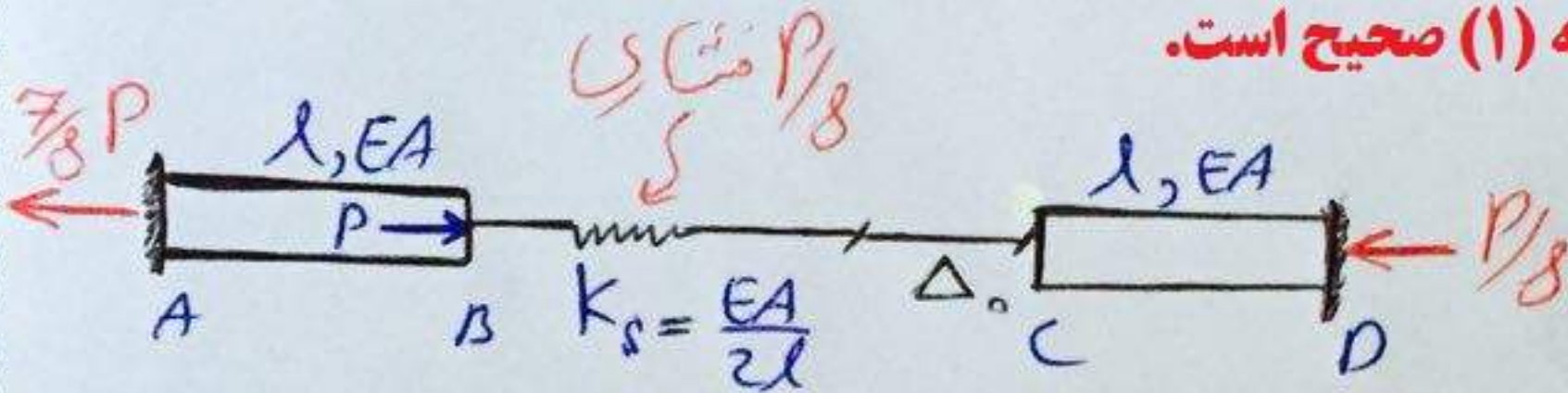
$$\Rightarrow \Delta T = - \frac{P}{EA \alpha}$$



گامش در میله OC باعث کاهش طول این میله و نیروی کششی P باعث افزایش طول میله می‌شود و مقدار این کاهش و افزایش در میله OC با هم برابر بوده و در نتیجه تغییر طول میله صفر می‌گردد.

صفت انبساط محوری - حرارت در سازه‌ها همیشه استاتیکی

تست ۲۹ - گزینه (۱) صحیح است.



رابطه سازگاری جبری: $\Delta_{AB} + \Delta_{فتر} + \Delta_0 + \Delta_{CD} = 0$

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

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

با جایگزین تغییر طول میل به K و فتر در رابطه سازگاری متد فرضی
ساخت (Δ_0) بدست می آید داریم:

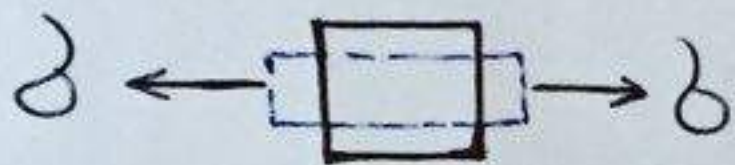
$$\Rightarrow \Delta_0 = -\frac{1}{2} \frac{Pl}{EA}$$

علامت منفی بدست آمده تأیید این است که
فتر به اندازه Δ_0 کوتاه ساخته شده است.

صحبت اعضا عمودی - فطال سافت در سازه ها میباشند

س ۵۰ - گزینه (۳) صحیح است.

در اثر تنش یکرا عمل شده ضلع افقی المک انزایشی طول و ضلع قائم آن کاهش طول می دهد که در این صورت صدایب فط OA بعد از اعمال تنش برابر است با:



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

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

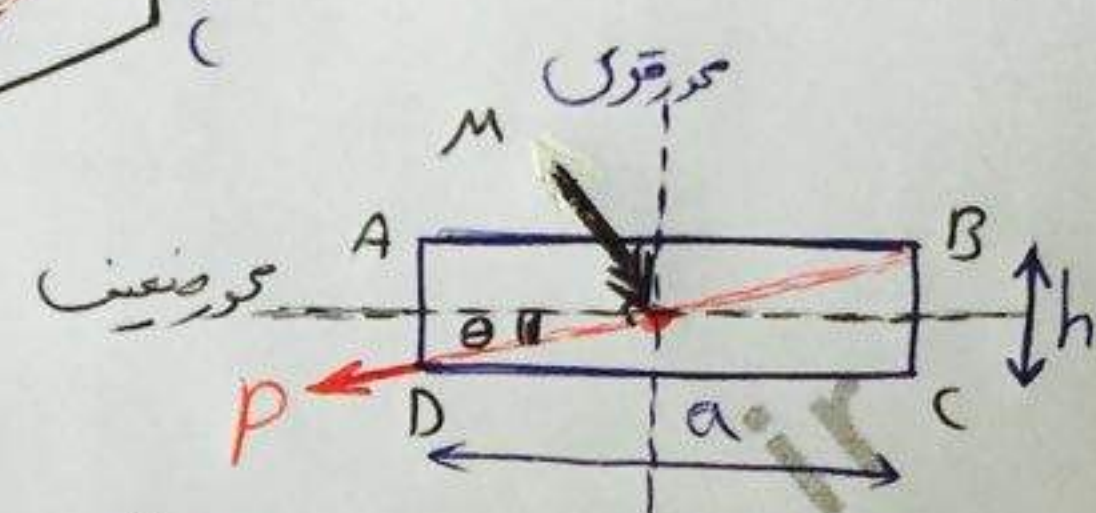
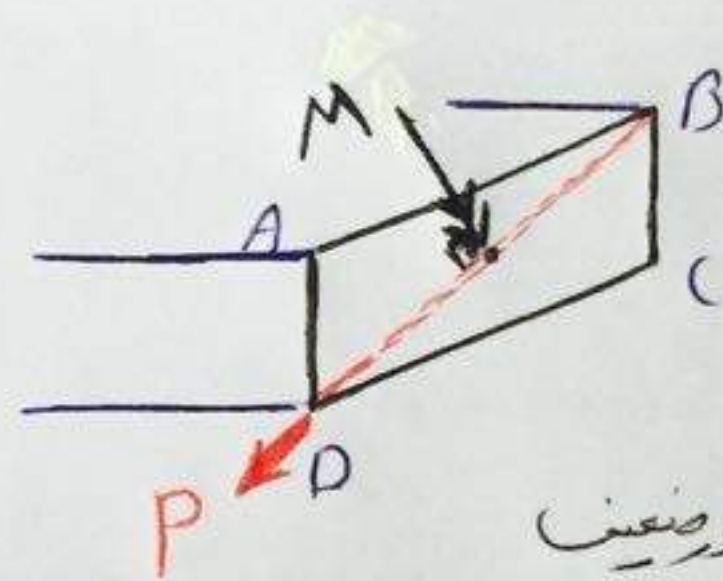
و در المک تنگ محور را داریم:

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

مبعث تنش کشش - المک تنگ محوره

سؤال - گزینه (1) صحیح است.

محور خمشی بر محور برشی عمود است



شیب تارشی

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

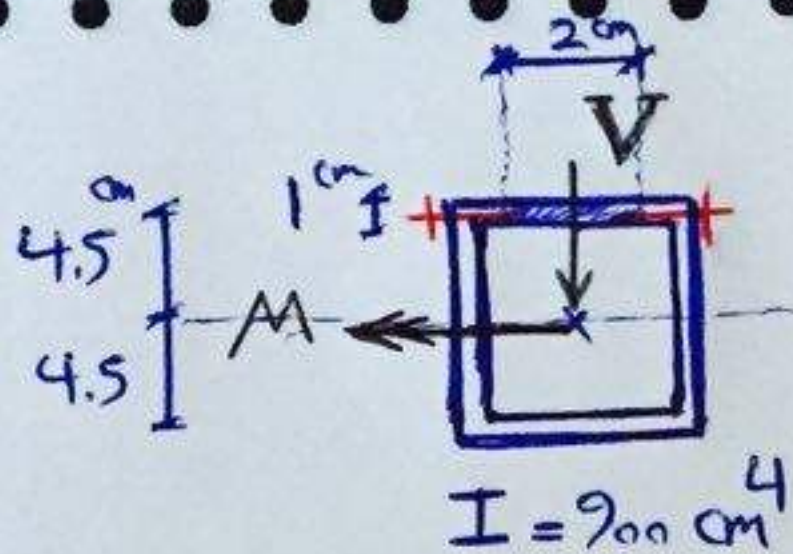
$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{a}{h}$$

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

و این یعنی یکی از اقطار AB یا AB که دارای شیب α و بالکند و دیگری
 دیوار منتهی به بالکند و دیگری با توجیه به اینست محور خمشی در محور
 بین محور خمشی و محور ضعیف قطع قرار دارد لذا قطر AC محور خمشی و بالکند

مبحث خمشی در محور - تارشی

سؤال ۵۲ - گزینه (۴) صحیح است.



$$V = 12000 \text{ kg}$$

$$F_{\text{کشش}} = 600 \text{ kg}$$

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

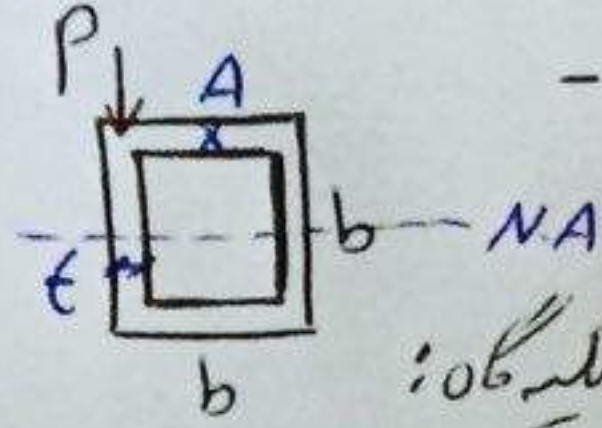
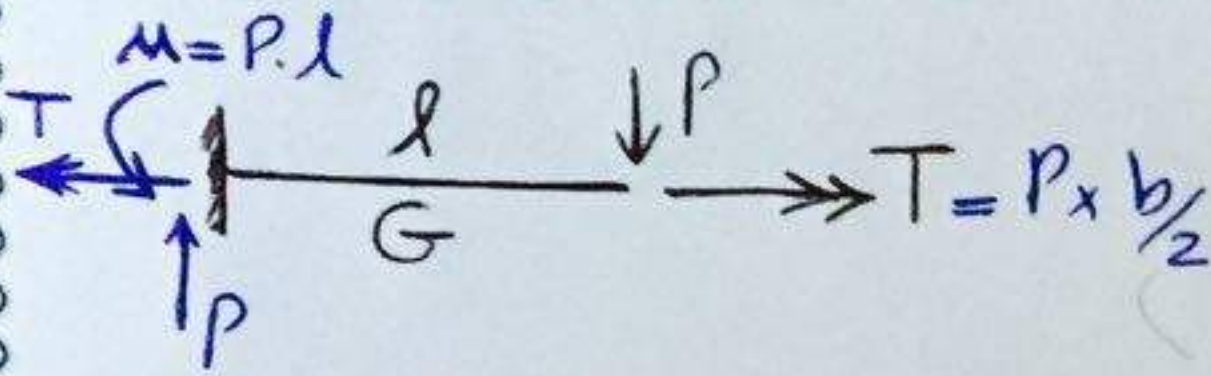
$$Q_{\text{کشش}} = (1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}) \times 4.5 \text{ cm} = 4.5 \text{ cm}^3$$

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

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

صعبت برش - وسائل اتصال برش (پلیچ)

تست ۵۳ -



تشیخشی تکیه گاه:

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

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

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

زاره بیش اثر اصلیه:

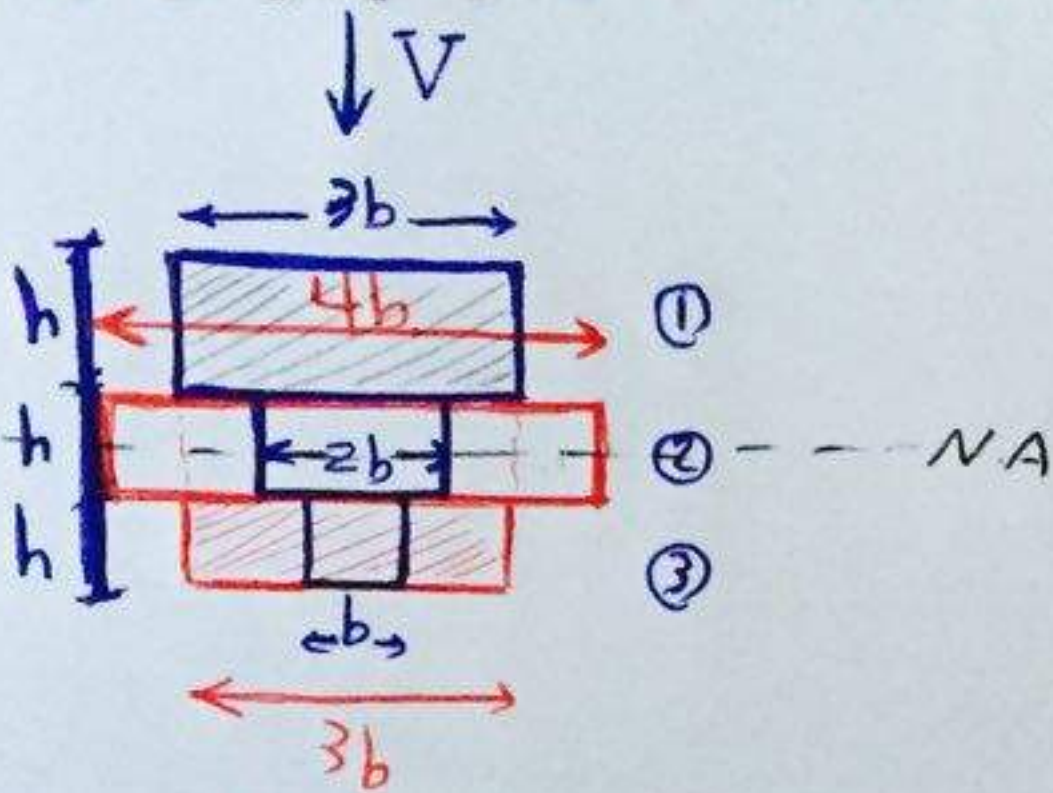
$$J = \frac{4(A_m)^2}{L_m} = \frac{4 \times (b^2)^2}{4b/t} = b^3 t$$

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

صحت فشی و بیش - (م) انیزی و (م) انیزی بیش مقطع توسط

گزینه (۱) صحیح است.

تست ۵۲ - گزینه (۴) صحیح است.



نتیجه حساب بین لایه‌ها ① و ②:

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

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

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

نتیجه حساب بین لایه‌ها ② و ③:

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

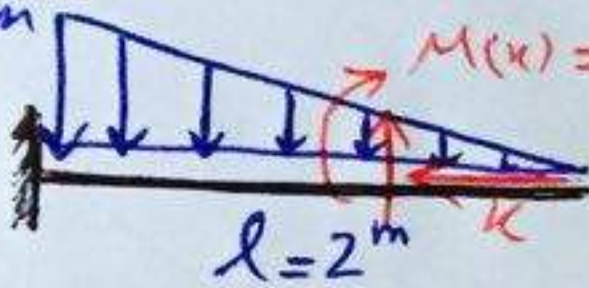
$$Q_{2,3} = (3b \times h) \times h = 3bh^2$$

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

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

صحت برش - وسائل اتصال (چسب)

$q = 2 \frac{t}{m}$



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

ست ۵۵ -

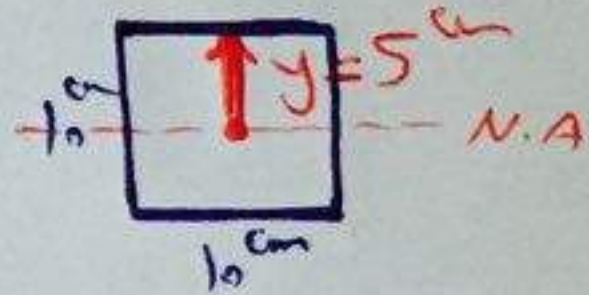
گزینه (۲) صحیح است.

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

تغییر طول تا فوقانی تیرکت منشی:

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

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



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

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

موجب منشی - تغییر طول تار