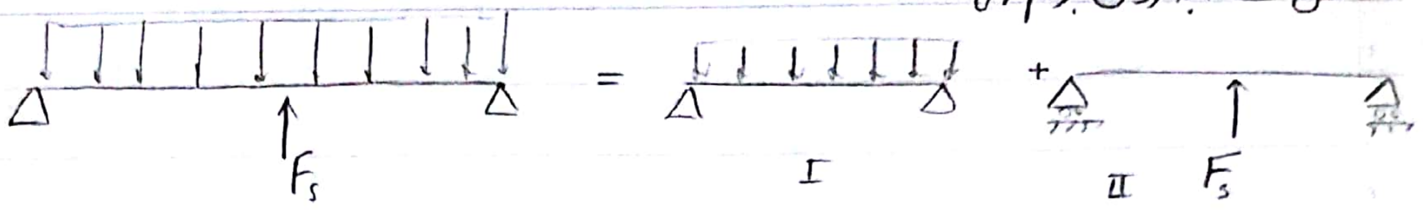
حل مسئله به روش برهم نهی

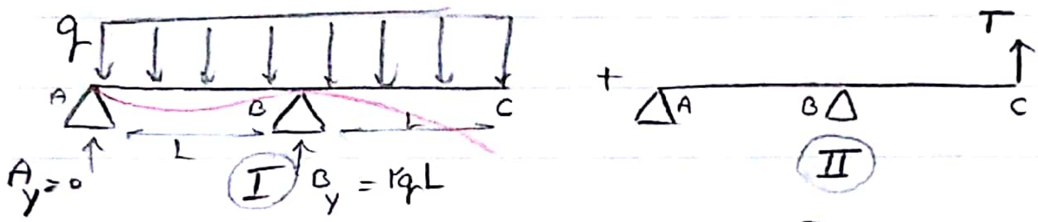


$$y_B\big|_I + y_B\big|_{II} = -\frac{F_s}{k}$$

$$-\frac{5w(2L)^4}{384EI} + \frac{F_s(2L)^3}{48EI} = -\frac{F_s}{k}$$

مثال بالای صفحه ی ۲۷

حل به روش برهم نهی



رابطه طلی w/ : $\delta_{C(I)} - \delta_{C(II)} = \frac{Th}{AE}$

I: $x=0 \quad y=0$

$x=L \quad y=0 \qquad M(x) = -\frac{wx^2}{2} + 2qL\langle x-L\rangle$

II: $M(x) = Tx - 2T\langle x-L\rangle$

$x=0 \quad y=0$

$x=L \quad y=0$

$$\Rightarrow \frac{qL^4}{4EI_b} - \frac{2TL^3}{3EI_b} = \frac{Th}{AE}$$

سئوال: چرا شکل بعد از تغییر شکل دارای نقطه عطف در نقطه ی B است؟

چون بار گسترده ی دو طرف B با هم برابر است. شکل نهایی بار به صورت کشیده شده به رنگ قرمز است.

مثال پایین صفحه ی ۲۷

حل به روش برهم نهی، نوع جدید

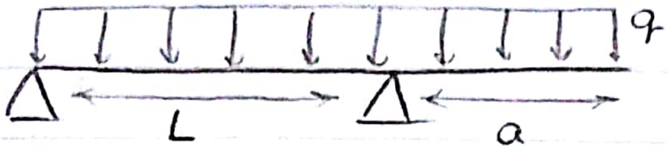
صفحه ی بعد

Scanned by CamScanner

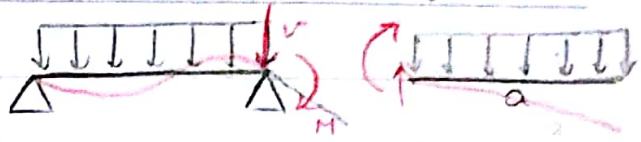
$M = \frac{qa^2}{2}$

$V = qa$

یه اپسیلون تعداد بدیه ط



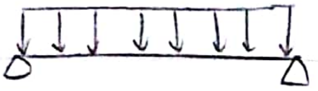
=



δ سمت راست را باید با δ حاصل در سمت چپ جمع کنیم.

δ_c حاصل در سمت چپ را باید به روش θ رفت.

خود سمت چپ را به روش برهم نهی می‌توان شکست کرد:



+

+

III تغییر شکل ایجاد نمی‌کند در تیر

پس θ_I را باید با θ_{II} جمع کنیم

$$\delta_C = \theta_B \cdot a = (\theta_{BI} + \theta_{BII})\,a$$

شکل سمت چپ بالا

$$= \left(\frac{qL^3}{24EI} - \frac{ML}{3EI}\right)a$$

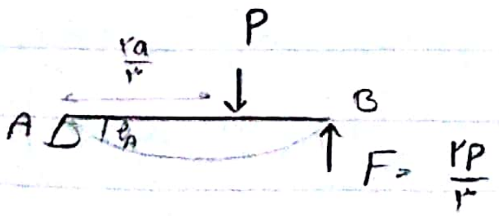
مقادیر از جدول داخل جزوه جاگذاری شده‌اند.

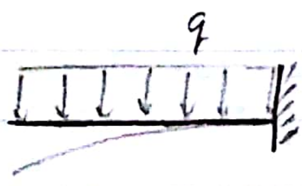
نکته‌ی خیلی مهم: تیر شکل سمت راست بالا (با توجه به گشتاور و نیروی برشی) مانند تیر یک سر گیردار متصل به دیوار است.

شکل سمت راست: $\delta_C = y(x=a)$

درنهایت با جمع کردن دو مقدار δ_C، δ_C نهایی به دست می‌آید.

(1) مثال پایین صفحه ۲۸





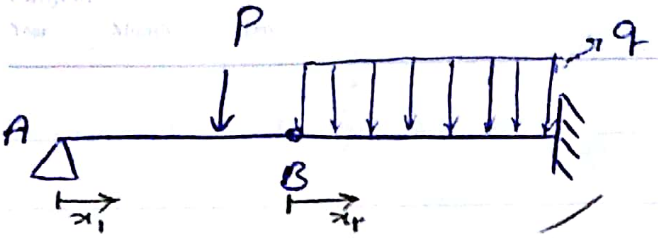
$$\delta_B = \frac{\left(\frac{2P}{3}\right)b^3}{3EI} + \frac{qb^4}{8EI}$$

$$\theta_{A_1} = \frac{P(a/3)(2a/3)(a + a/3)}{6EIa}$$

$$\theta_{A_2} = \frac{\delta_B}{a}$$

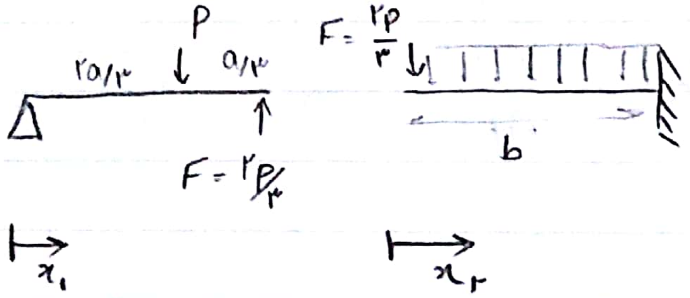
بسمه تعالی

مثال:



دو تیر با یک مفصل به هم متصل اند

چون شیب ما وقتی به مفصل می‌رسیم، پیوسته نیست، پس باید دو دسته معادله M(x) را بنویسیم.



$$EIy_1'' = A_y x_1 - P\langle x_1 - \frac{2a}{3}\rangle$$

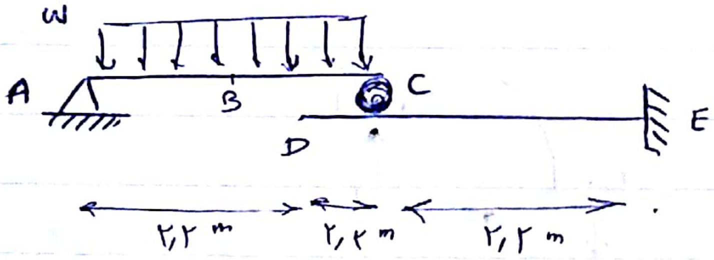
c_1 , c_2

$$EIy_2'' = -Fx_2 - q\frac{x^2}{2}$$

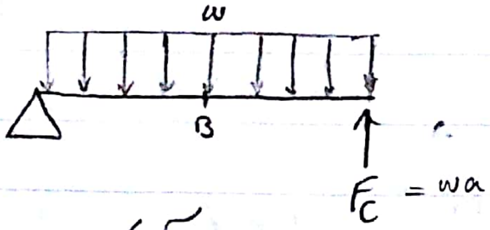
$x_1 = 0 \rightarrow y_1 = 0$

$x_1 = a \rightarrow y_1(a) = y_2(x_2 = 0)$

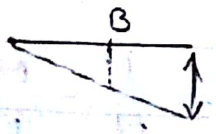
$x_2 = b \rightarrow y_2 = 0 , y_2' = 0$



مثال: $\delta_B = ?$, $\delta_D = ?$



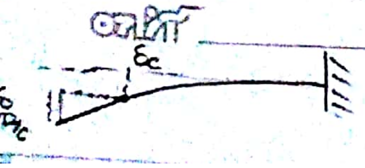
برای حل و به دست آوردن جابجایی B، ابتدا جابجایی حاصل از بار گسترده را حساب می‌کنیم ولی چون خود نقطه C دارای جابجایی است پس تیر را جداگانه جابجایی C را حساب می‌کنیم و طبق شکل رو به رو یک جابجایی ثانویه برای B به وجود می‌آید که نصف جابجایی C است.



$$\delta_B = \frac{-5w(2a)^4}{384EI} - \frac{1}{2}\frac{F_c a^3}{3EI}$$

ناشی از بار گسترده روی تیر ساده — جابجایی ثانویه

برای محاسبه δ_D چون از قسمت C تا D نیرو نداریم، خط است، پس جابجایی C را با هم، شیب خط CD را محاسبه کرده و در طول CD ضرب می‌کنیم و جابجایی D نسبت به C به دست می‌آید.



Scanned by CamScanner