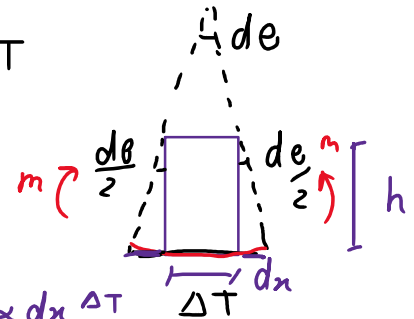
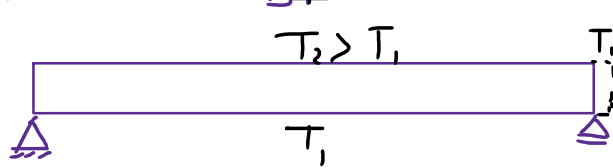
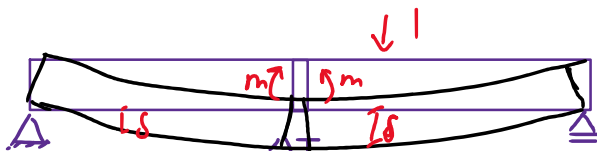


تغییر شکل خمشی تیرها ناشی از تغییرات دما

تغییر دما در مقطع تیر شکل زیر، نقطه موجب انبساط و انقباض محورها نیروی سرد ولی تغییر دما تنها در یک طرف تیر (از بالا یا پایین)، موجب تغییر شکل خمشی تیر می شود.

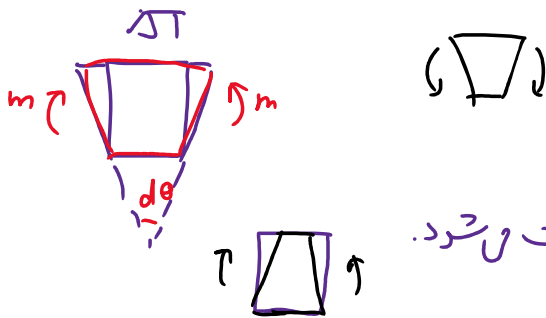


$$\Delta = \alpha L \Delta T$$



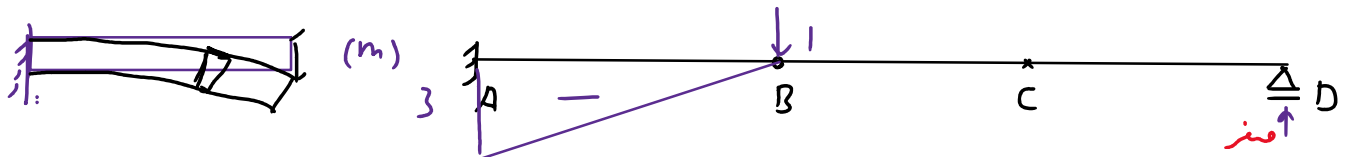
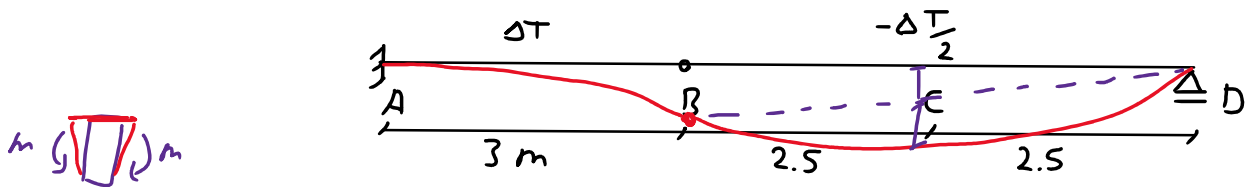
$$\frac{de}{z} = \frac{\alpha dx \Delta T}{h}$$

$$I \times \delta = \int m de \rightarrow I \times \delta = \int_0^L m \frac{\alpha \Delta T}{h} dx$$



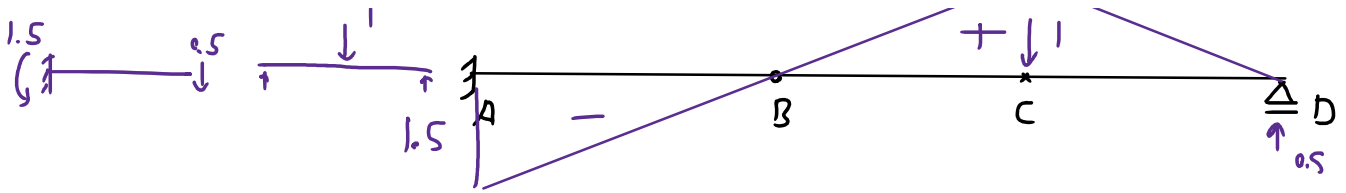
* افزایش دما در تار پایین موجب تغییر شکل خمشی مثبت می شود.

مثال: تغییر مکان تمام نقاط B و C در اثر تغییر دما در تار بالای تیر را به دست آورید. ($\Delta T > 0$)



$$I \times \delta_B = \int m \left(-\frac{\alpha \Delta T}{h} \right) dx = \left(-\frac{\alpha \Delta T}{h} \right) \int m dx = \left(-\frac{\alpha \Delta T}{h} \right) \left(\frac{1}{2} (-3)(3) \right) = \frac{4.5 \alpha \Delta T}{h}$$





$$I \times \delta_c = \int m \frac{\alpha \Delta T}{h} dx = \left(\frac{-\alpha \Delta T}{h} \right) \left(\frac{1}{2} (-1.5)(3) \right) + \left(\frac{\alpha \Delta T}{2h} \right) \left(\frac{1}{2} (1.25)(5) \right) = 3.81 \frac{\alpha \Delta T}{h} \downarrow$$

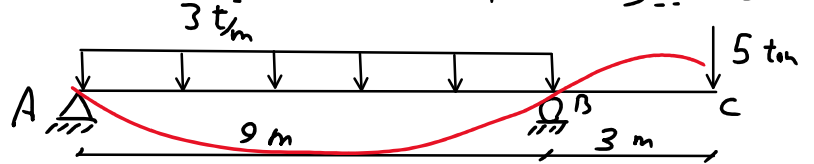
$$I \times \delta_c = \int \frac{m M}{EI} dx$$

$$I \times \delta_c = \frac{1}{EI} \left[\left(\frac{9}{3} \right) (-15) (-3) + \left(\frac{9}{3} \right) (-3) (30.375) + \right. \left. \left(\frac{3}{3} \right) (-3) (-15) \right] = \frac{-93.375}{EI}$$

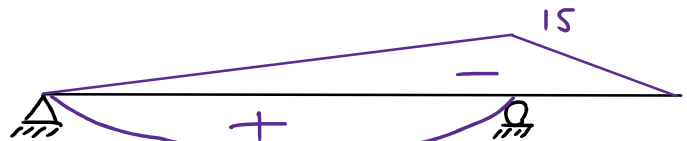
$$\delta_c = \frac{-93.375}{18000} = -5.2 \times 10^{-3} = 5.2 \text{ mm} \uparrow$$

$$\delta_c = \frac{-93.375}{18000} = -5.2 \times 10^{-3} = 5.2 \text{ mm} \uparrow$$

مثال: تغییر مکان تمام c را به دست آورید. ($EI = 18000 \text{ t.m}^2$)



(M)



$$\left(\frac{9}{6} \right) (0 + 4(-1.5)(22.875) + (3)(-15)) = -138.4$$