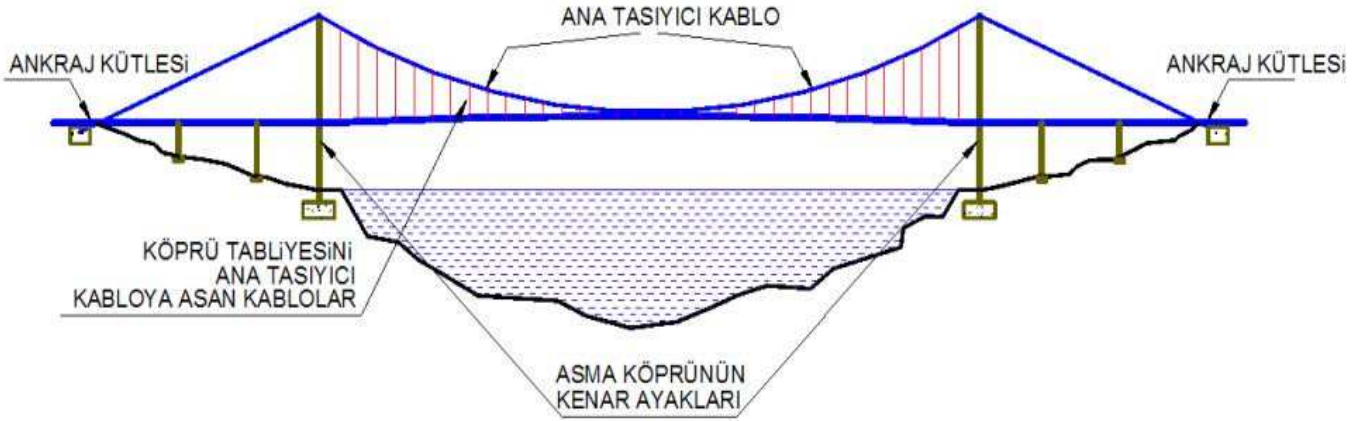


6. HAFTA KABLolar

Kablolar sadece çekmeye çalışan taşıyıcı sistemdir.

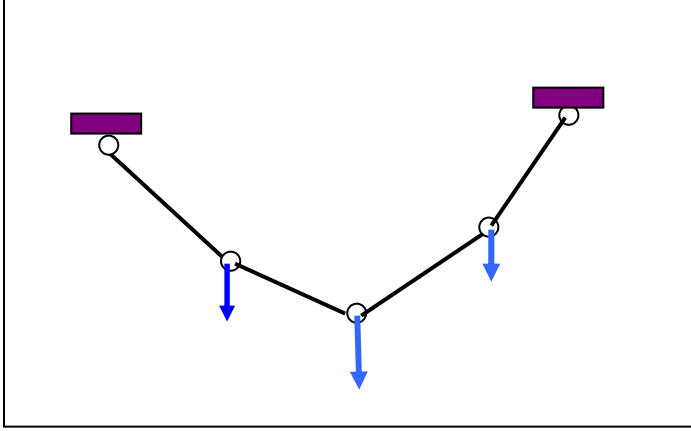


Fatih Sultan Mehmet Köprüsü (Türkiye)

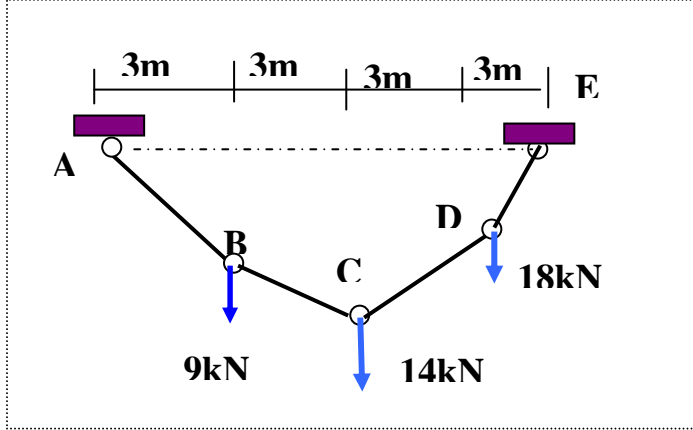


Kablolar sadece çekme kuvveti alan taşıyıcı sistemlerdir.

1-Tekil Yük ile yüklü kablolar



Örnek



Şekildeki kablo 3 kuvvetin etkisindedir C noktasındaki sarkma 1.8m olduğuna göre :

- A ve E mesnet tepkilerini
- B ve D kablo sarkmalarını
- Maksimum çekme kuvvetinin yerini ve değerini bulunuz

Çözüm

$A_x, A_y, E_x, E_y, h_b, h_d$ olmak üzere toplam 6 bilinmeyen var
Bunlardan 3 tanesi denge denklemlerinden

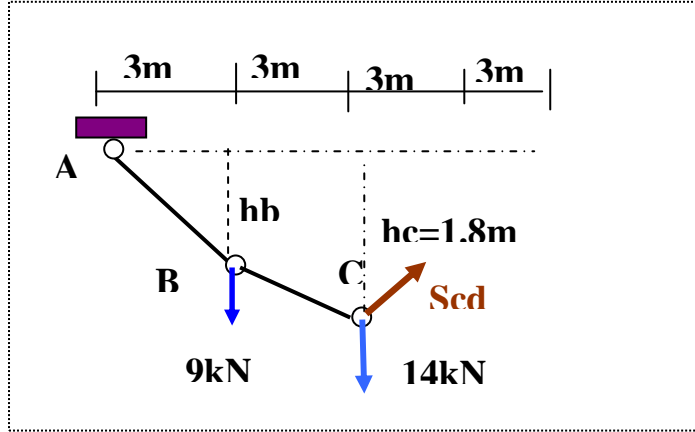
Diğer 3 tanesi ise B, C, D noktalarındaki moment şartından hesaplanacaktır.

(a)

- Top $F_x=0$ $-A_x+E_x=0$
- Top $F_y=0$ $A_y+E_y-9-14-18=0$
 $A_y+E_y=41$
- Top $M_E=0$ $12 \cdot A_y-9 \cdot 9-6 \cdot 14-3 \cdot 18=0$

$$A_y = 18.25 \text{ kN}$$

$$2) \text{ den } E_y = 22.75 \text{ kN}$$

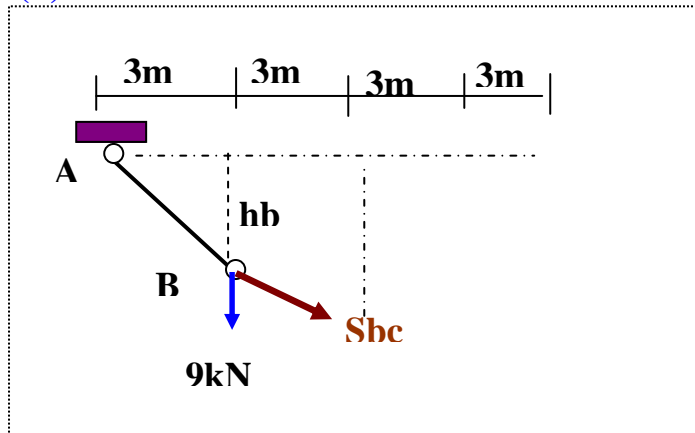


$$4) \text{ Top } M_C = 0 \quad 6 \cdot A_y - 3 \cdot 9 - 1.8 \cdot A_x = 0$$

$$A_x = 45.83 \text{ kN}$$

(1) den $E_x = 45.83 \text{ kN}$

(b)



$$5) \text{ Top } M_B = 0 \quad 3 \cdot A_y - h_b \cdot A_x = 0$$

$$h_b = 1.19 \text{ m}$$

$$6) \text{ Top } M_D = 0 \quad h_d \cdot E_x - 3 \cdot E_y = 0$$

$$h_d = 1.49 \text{ m}$$

©

Eğimler

$$\tan \theta_{AB} = 1.19/3 = 0.4$$

$$\tan \theta_{BC} = (1.8 - 1.19)/3 = 0.2$$

$$\tan \theta_{CD} = (1.8 - 1.49)/3 = 0.1$$

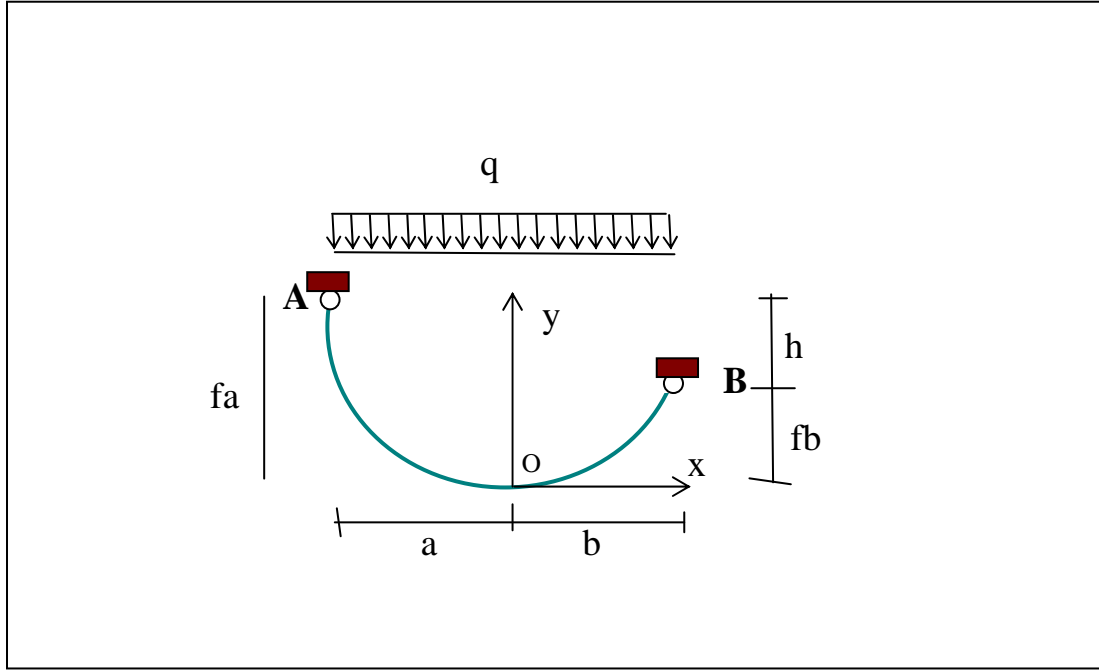
$$\tan\theta_{DE} = 1.49/3 = 0.5$$

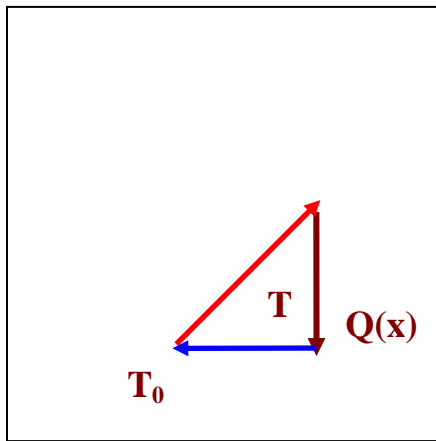
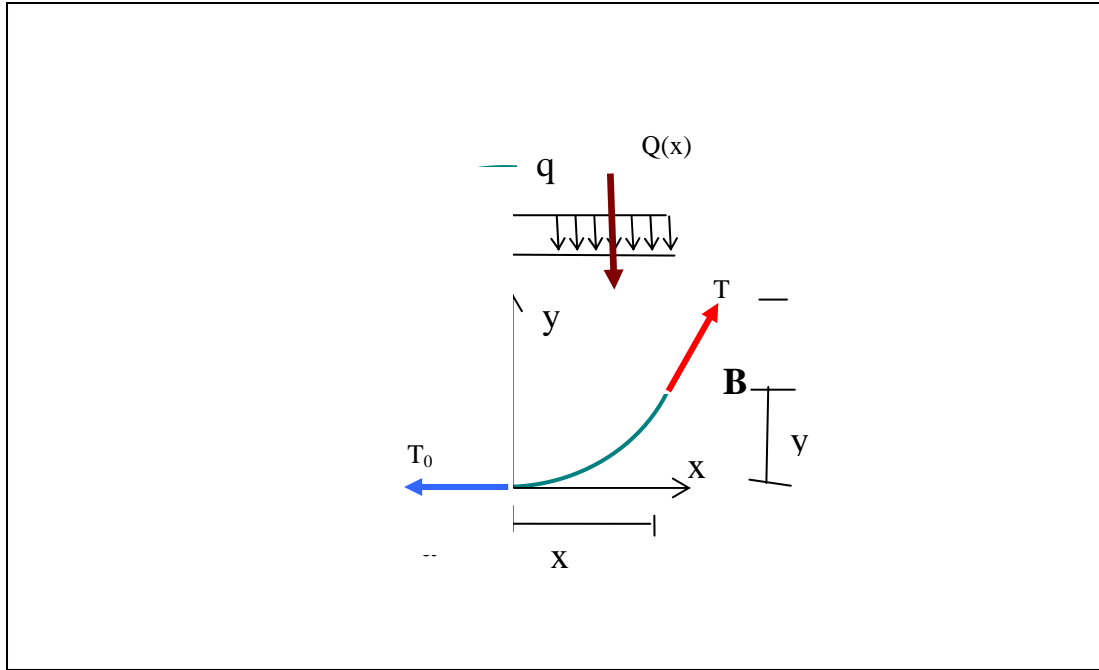
Maksimum kablo kuvveti DE kablosunda oluşur.

$$S_{\max} = \sqrt{Ex^2 + Ey^2}$$

$$S_{\max} = \sqrt{45.83^2 + 22.75^2} = 51.17kN$$

2- Yayılı Yük ile yüklü kablolar





$$\tan\theta = Q(x)/T_0 \quad (1)$$

$$\tan\theta = dy/dx \quad (2)$$

(1)=(2) den

$$T = \sqrt{T_0^2 + Q(x)^2}$$

$$Q(x)/T_0 = dy/dx \quad (2)$$

$$Q(x) = \int_0^x q(x) dx$$

Q(x) = q sabit ise

$$Q(x) = \int_0^x q dx = qx$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{qx}{T_0}$$

$$dy = \frac{qx}{T_0} dx$$

$$y = \frac{qx^2}{2T_0} + C$$

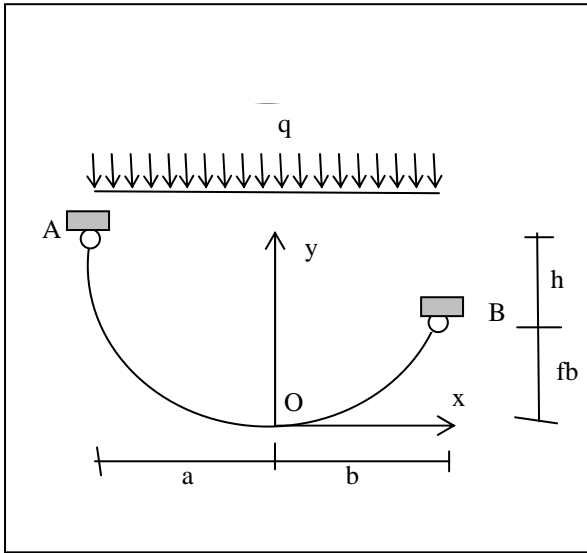
C integral sabiti

x=0 da y=0 koşulundan C=0 dır

Sabit yayılı yük etkisinde kablo denklemi

$$y = \frac{qx^2}{2T_0}$$

Örnek



Şekildeki kabloda Maksimum ve Minimum kablo kuvvetlerini bulunuz. Kablo denklem $y = qx^2/(2T_0)$

$$q=2\text{kN/m}, h=2\text{m}, fb= 8\text{m} , a= 20\text{m}$$

Kablo denkleminden

y=10 m için x=-20

T₀=40kN

y=8 m için x=b

$$8 = 2b^2/(80)$$

$$b=17.9\text{m}$$

max kablo kuvvet A noktasında

$$T_{\max} = \sqrt{T_o^2 + Q_a^2}$$

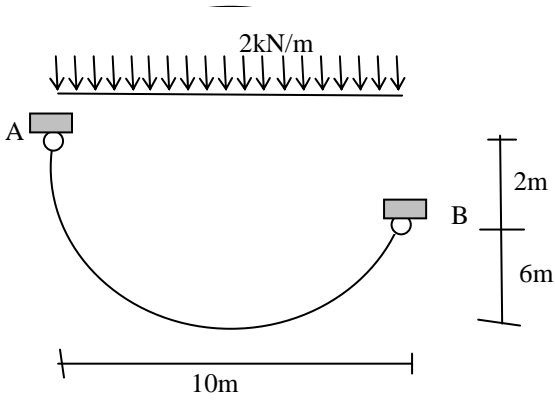
$$T_{\max} = \sqrt{40^2 + (2 * 20)^2} = 56.57 \text{ kN}$$

$$T_o = T_{\min} = 40 \text{ kN}$$

Örnek

Şekildeki kabloda minimum kablo kuvvetini bulunuz.

Kablo denklem $y = qx^2/(2T_o)$



$$fa = qa^2/(2T_o)$$

$$fb = qb^2/(2T_o)$$

$$fa/fb = a^2/b^2$$

$$8/6 = a^2/b^2$$

$$a^2 = b^2 \cdot 4/3$$

$$a + b = 10 \text{ m}$$

$$a = -b + 10$$

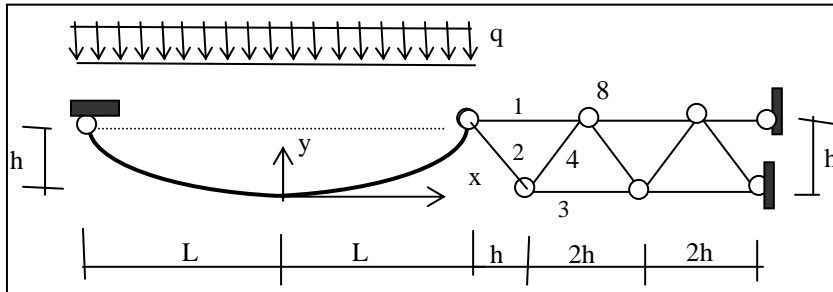
bu iki denklemden $a = 5.36 \text{ m}$

$$b = 4.64 \text{ m}$$

kablo denkleminden

$$6 = 2 * 4.64^2 / (2T_o)$$

$$T_o = 3.59 \text{ kN}$$



Şekildeki taşıyıcı sistemde 1, 2, 3 nolu çubuk kuvvetlerini bulunuz. $y = qx^2/(2T_0)$
 $L=50\text{m}$, $h=3\text{m}$
 $q = (a+b) \text{ kN/m}$