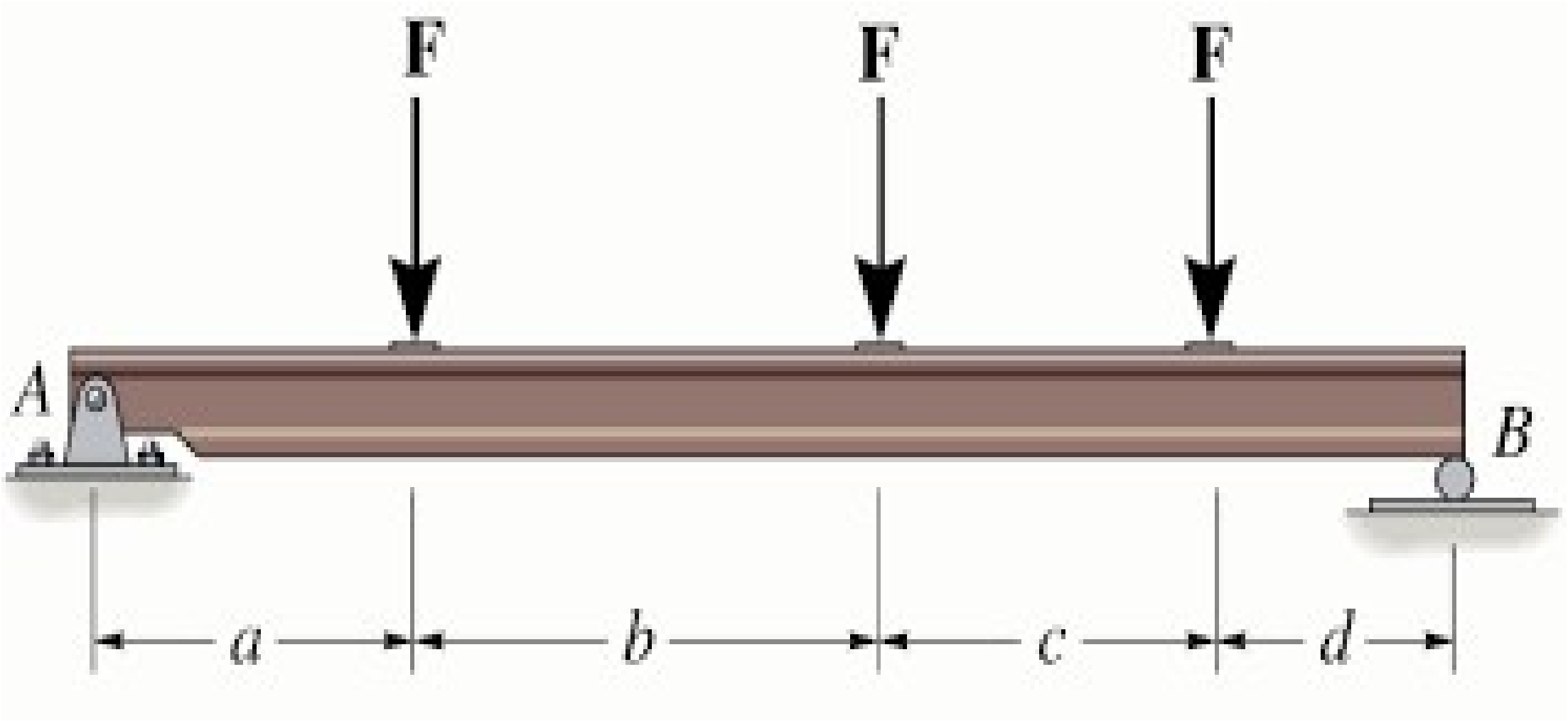


MESNET REAKSİYONLARI

MESNET REAKSİYON KUVVETLERİ HESABI

Mesnet reaksiyonları, dış yüklerin karşılanması, taşıyıcı sistemin dengede kalabilmesi için, mesnetlerde oluşan tepki kuvvetleridir.

Mesnet reaksiyon kuvvetleri hesaplanırken **Denge Denklemleri**nden yararlanılır.

Taşıyıcı sistemin mevcut durumuna denge denklemleri uygulanır ve ortaya çıkan denklemler çözülerek mesnet reaksiyon kuvvetleri hesaplanır.

MESNET REAKSİYON KUVVETLERİ HESABI

Mesnet reaksiyonları hesaplanırken şu işlem sırası takip edilir;

1. Sistem üzerindeki yükler analiz edilir, yani; sistem üzerinde bulunan açılı yüklerin X ve Y bileşenleri hesaplanır, yayılı yük sanal tekil yük haline getirilir.
2. Mesnet reaksiyonları işaretlenir.
3. Denge denklemleri kullanılarak mesnet reaksiyon kuvvetleri hesaplanır.

MESNET REAKSİYON KUVVETLERİ HESABI

DENGE DENKLEMLERİ

$$\sum F_X = 0$$

Sistem üzerinde bulunan tüm yatay yüklerin yönleriyle birlikte (Cebrik) toplamları sıfır olmalıdır.

$$\sum F_Y = 0$$

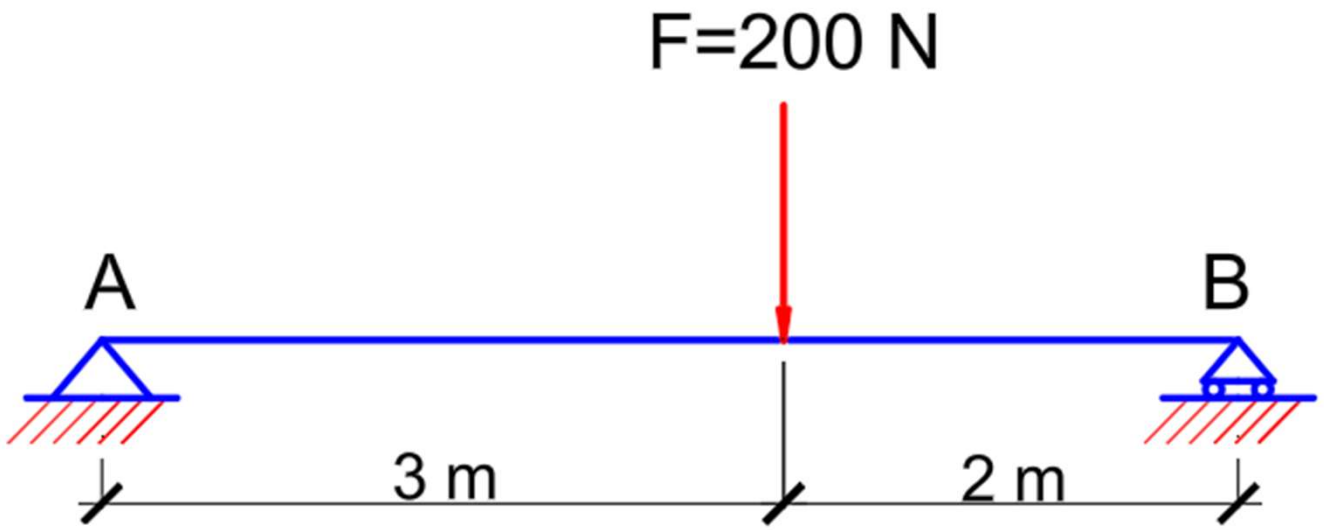
Sistem üzerinde bulunan tüm düşey yüklerin yönleriyle birlikte (Cebrik) toplamları sıfır olmalıdır.

$$\sum M = 0$$

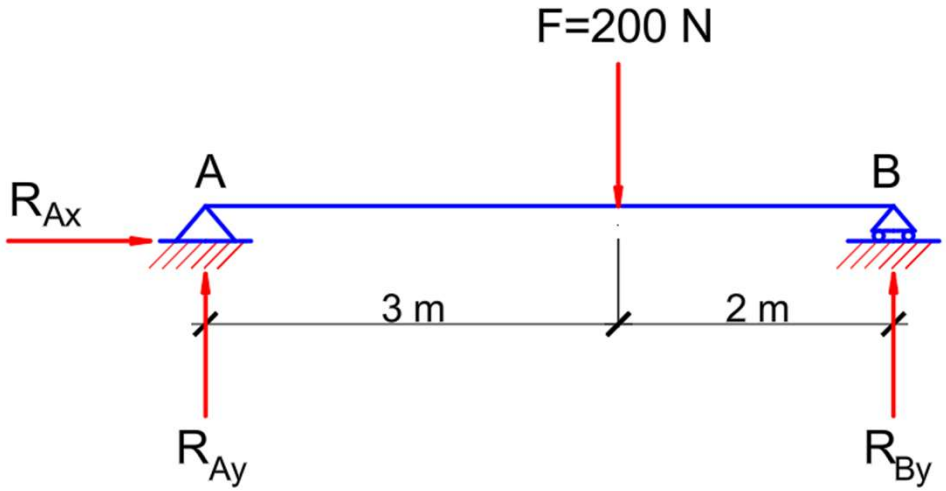
Sistem üzerinde bulunan herhangi bir noktaya göre alınacak momentin toplamı sıfır olmalıdır.

ÖRNEK - 1

Şekilde tekil yükle yüklenmiş bir kirişin A ve B mesnetlerindeki reaksiyon kuvvetlerini bulunuz.



ÇÖZÜM - 1



A ve B Mesnetlerindeki reaksiyon kuvvetleri mesnet çeşidine göre farklılık gösterir. Sabit mesnette (A) hem yatay hem düşey reaksiyon vardır; hareketli mesnette (B) sadece düşey reaksiyon oluşacaktır.

$\sum F_X = 0 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{R_{Ax} = 0}$

$\sum F_Y = 0 \quad \rightarrow \quad R_{Ay} + R_{By} - 200 = 0$

$R_{Ay} + R_{By} = 200$ N

$\sum M_A = 0 \quad \rightarrow \quad$ - 200·3 + R_{By}·5 = 0

5·R_{By} = 600

$\boldsymbol{R_{By} = \frac{600}{5}}$ **= 120 N**

$R_{Ay} + R_{By} = 200$

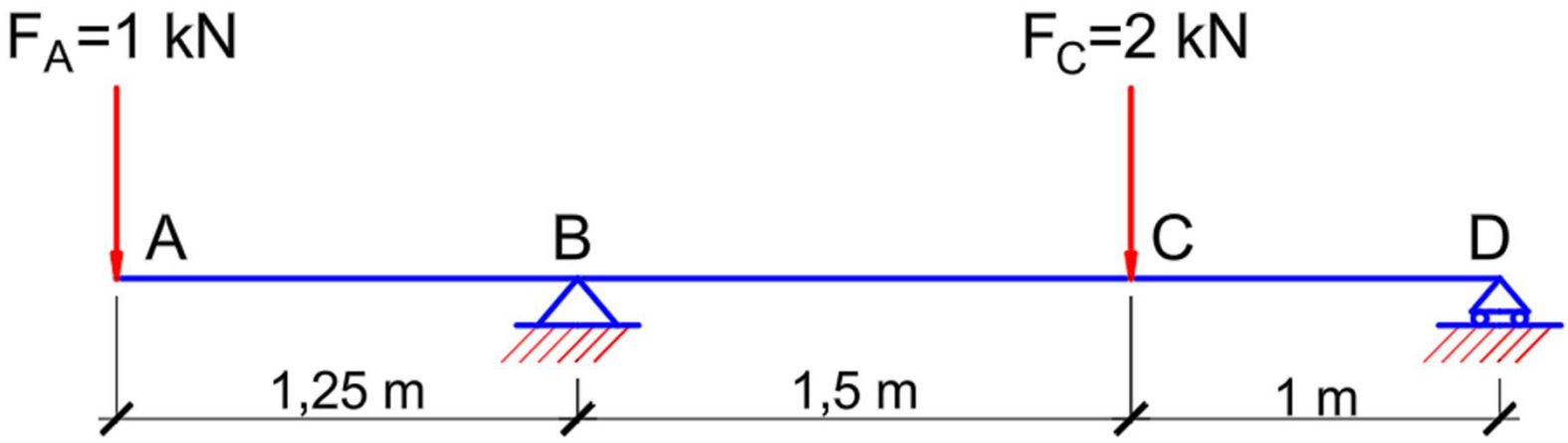
$R_{Ay} + 120 = 200$

$R_{Ay} = 200 - 120$

$\boldsymbol{R_{Ay} = 80}$ **N**

ÖRNEK - 2

Şekildeki kirişin mesnetlerindeki reaksiyon kuvvetlerini bulunuz.



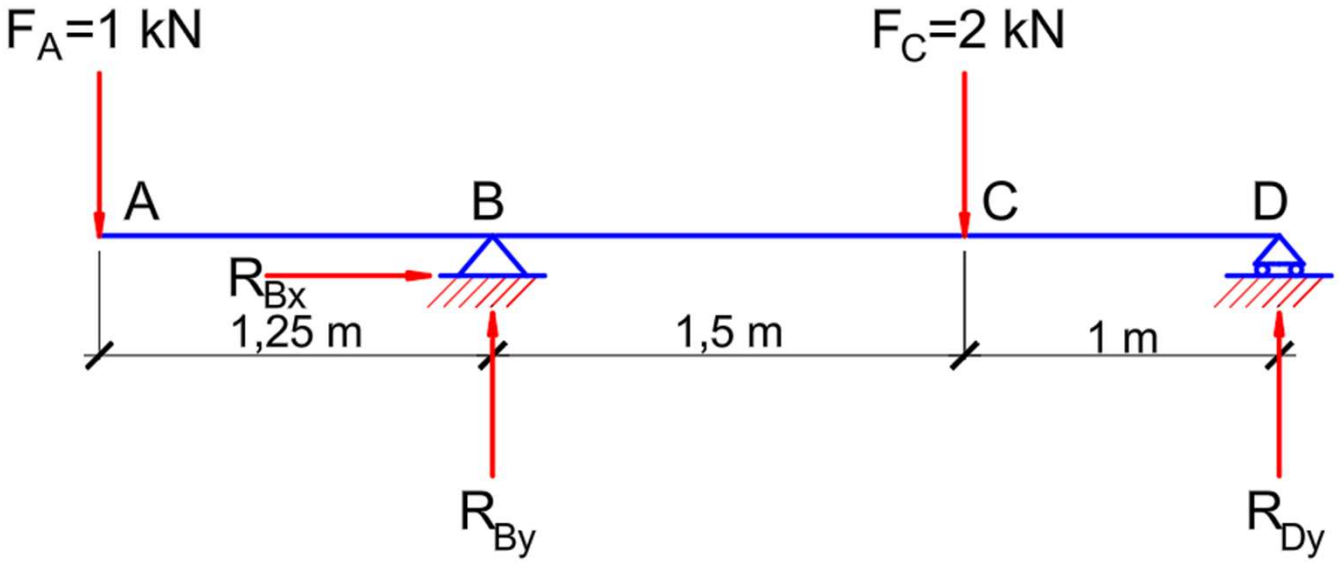
ÇÖZÜM - 2

$$\sum F_X = 0 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{R_{Bx} = 0}$$

$$\sum F_Y = 0 \quad \rightarrow \quad R_{By} + R_{Dy} = 1 + 2$$

$$R_{By} + R_{Dy} = 3\ k\text{N}$$

$$\sum M_D = 0 \quad \rightarrow \quad 1 \cdot 3{,}75 - R_{By} \cdot 2{,}5 + 2 \cdot 1 = 0$$



$$2{,}5 \cdot R_{By} = 5{,}75$$

$$\boldsymbol{R_{By} = \frac{5{,}75}{2{,}5} = 2{,}3\ \text{kN}}$$

$$R_{By} + R_{Dy} = 3$$

$$2{,}3 + R_{Dy} = 3$$

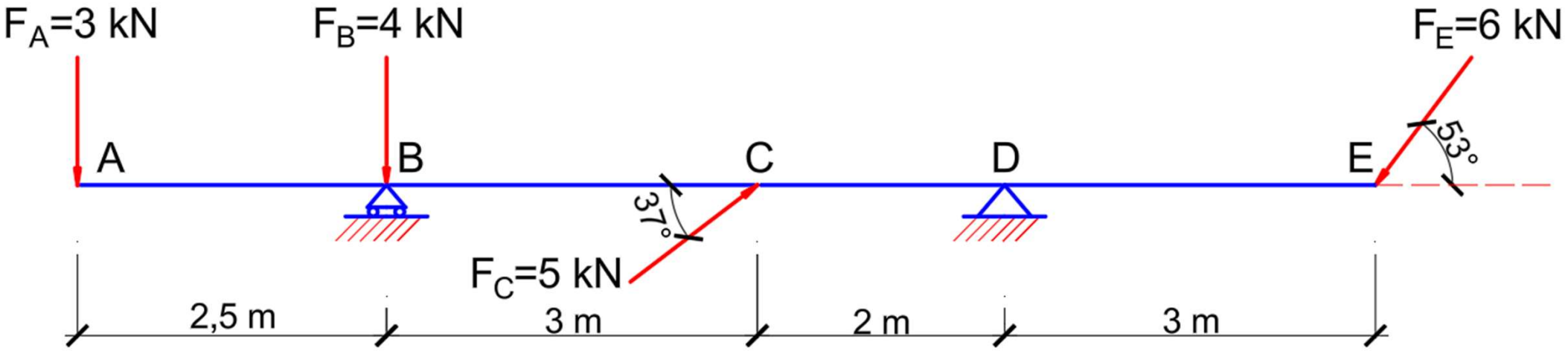
$$R_{Dy} = 3 - 2{,}3$$

$$\boldsymbol{R_{Dy} = 0{,}7\ \text{kN}}$$

ÖRNEK - 3

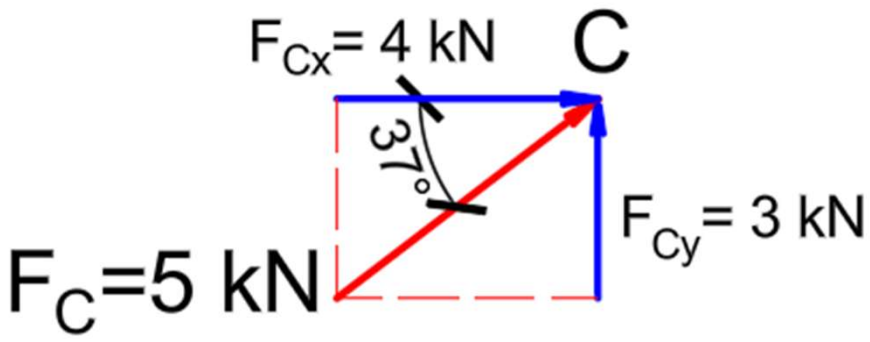
Şekildeki kirişin mesnetlerindeki reaksiyon kuvvetlerini bulunuz.

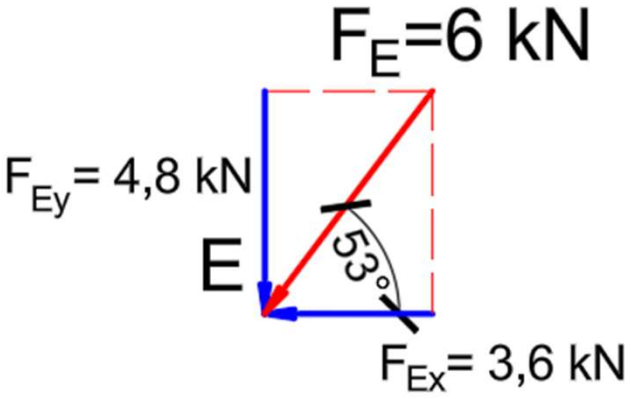
($Sin37^o = Cos53^o = 0,6$; $Sin53^o = Cos37^o = 0,8$)



ÇÖZÜM - 3

Öncelikle C ve E noktalarındaki açılı kuvvetlerin X ve Y yönlerindeki bileşenleri bulunur.





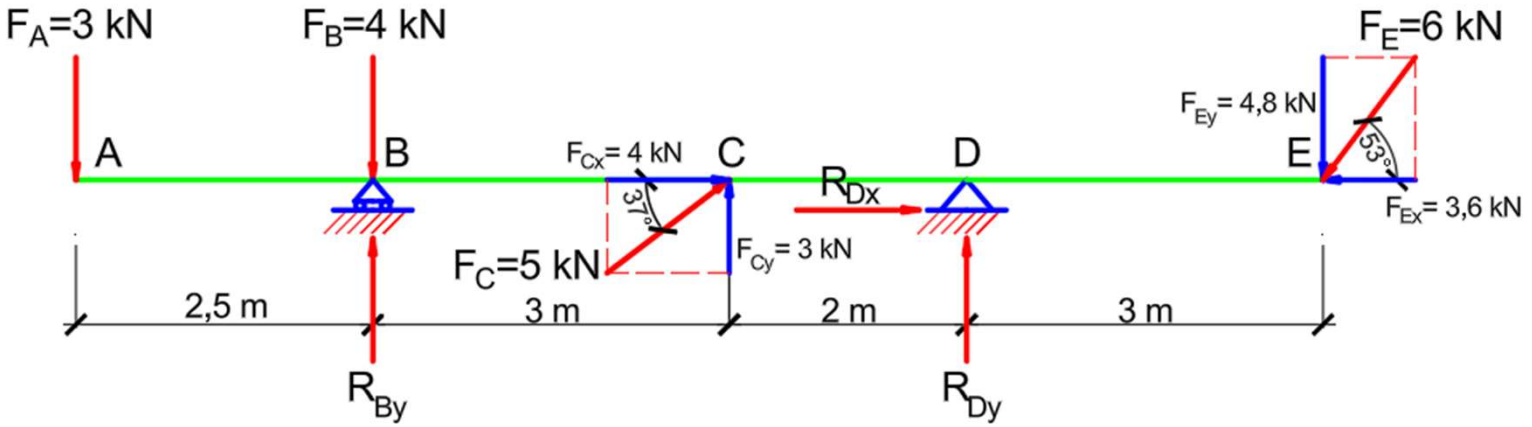
$F_{Cx} = F_C \cdot \text{Cos}37 = 5 \cdot 0{,}8 = 4$ kN

$F_{Cy} = F_C \cdot \text{Sin}37 = 5 \cdot 0{,}6 = 3$ kN

$F_{Ex} = F_E \cdot \text{Cos}53 = 6 \cdot 0{,}6 = 3{,}6$ kN

$F_{Ey} = F_E \cdot \text{Sin}53 = 6 \cdot 0{,}8 = 4{,}8$ kN

ÇÖZÜM - 3



$\sum F_X = 0 \quad \rightarrow \quad F_{Cx} + RDx - R_{Ex} = 0$

$4 + RDx - 3{,}6 = 0$

$\mathbf{R_{Dx} = -0{,}4\ kN}$

Sonucun (-) çıkması R_{Dx} 'in başta seçilen yönünün tersi olacağı anlamına gelir.

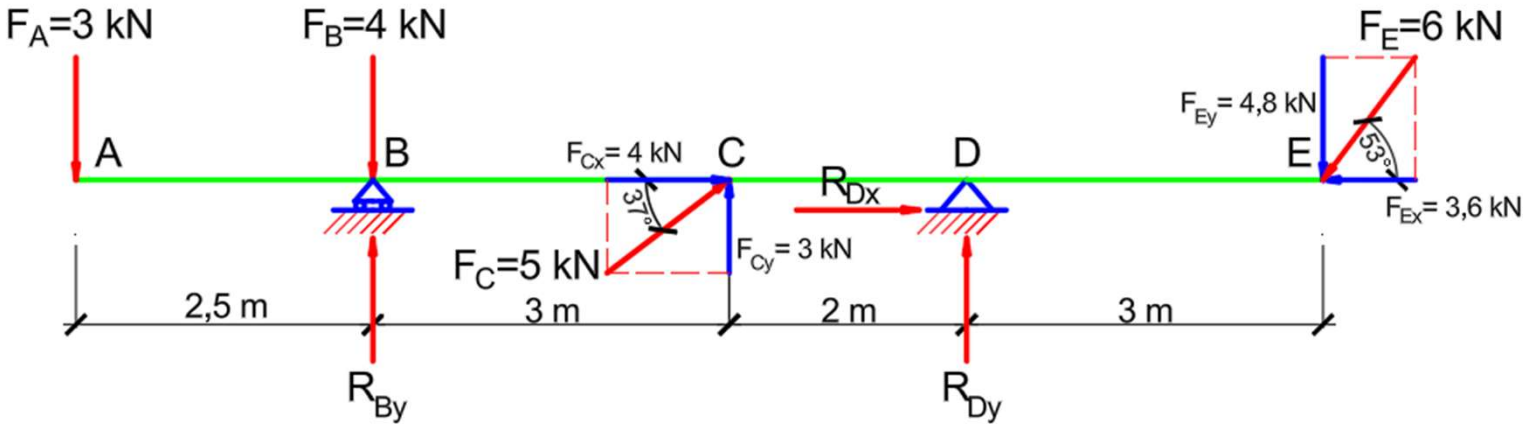
$\sum F_Y = 0$

$- F_A - F_B + R_{By} + F_{Cy} + R_{Dy} - F_{Ey} = 0$

$-3 - 4 + R_{By} + 3 + R_{Dy} - 4{,}8 = 0$

$R_{By} + R_{Dy} = 8{,}8\ kN$

ÇÖZÜM - 3



$\sum M_B = 0$

$2{,}5 \cdot F_A + 3 \cdot F_{CY} + 5 \cdot R_{Dy} - 8 \cdot F_{Ey} = 0$

$2{,}5 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 5 \cdot R_{Dy} - 8 \cdot 4{,}8 = 0$

$5 \cdot R_{Dy} = 21{,}9$

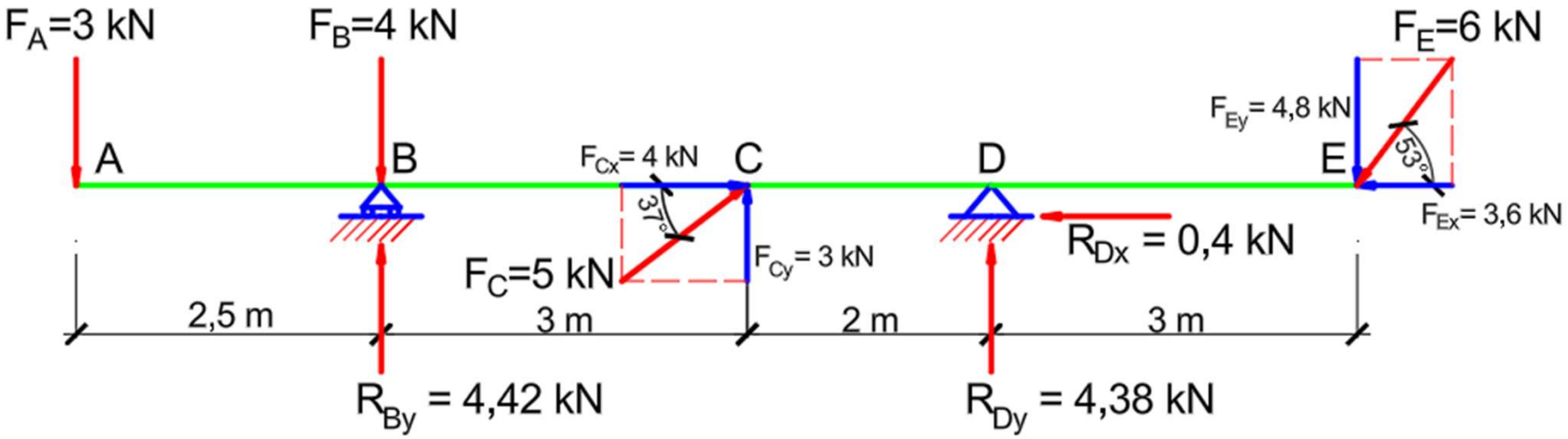
R_{Dy} = 4,38 kN

$R_{By} + R_{Dy} = 8{,}8$ kN

$R_{By} + 4{,}38 = 8{,}8$ kN

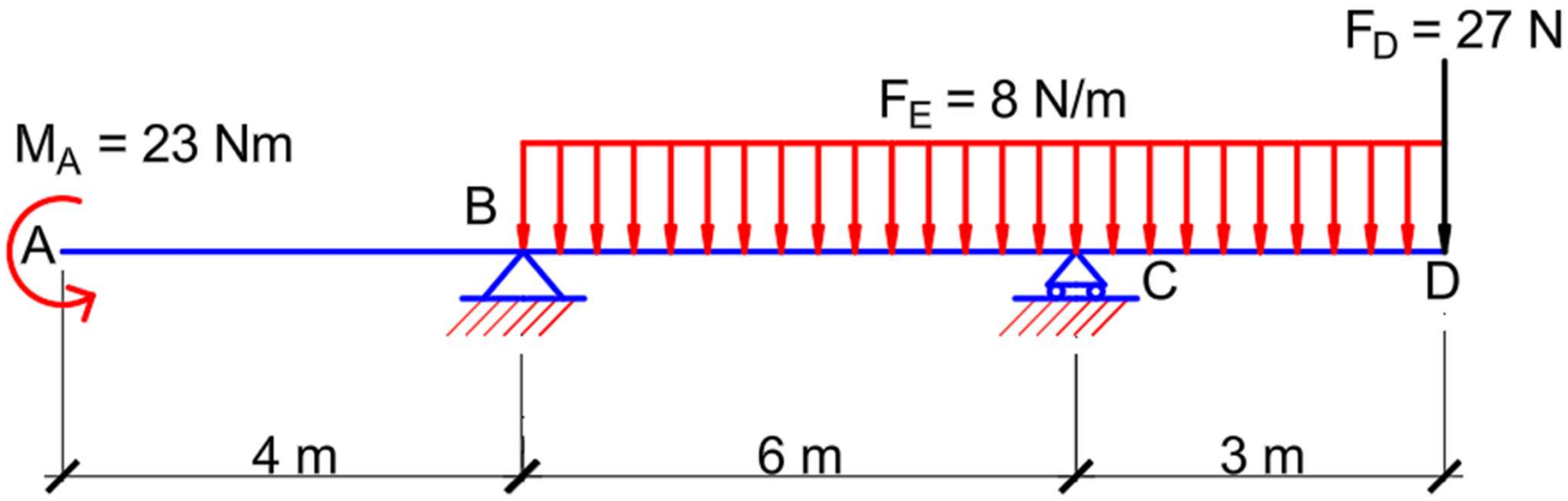
R_{By} = 4,42 kN

ÇÖZÜM - 3


F_A=3 kN
F_B=4 kN
F_E=6 kN
A
B
C
D
E
F_{Cx}= 4 kN
F_{Ey}= 4,8 kN
37°
53°
F_{Ex}= 3,6 kN
F_C=5 kN
F_{Cy}= 3 kN
R_{Dx} = 0,4 kN
2,5 m
3 m
2 m
3 m
R_{By} = 4,42 kN
R_{Dy} = 4,38 kN

ÖRNEK - 4

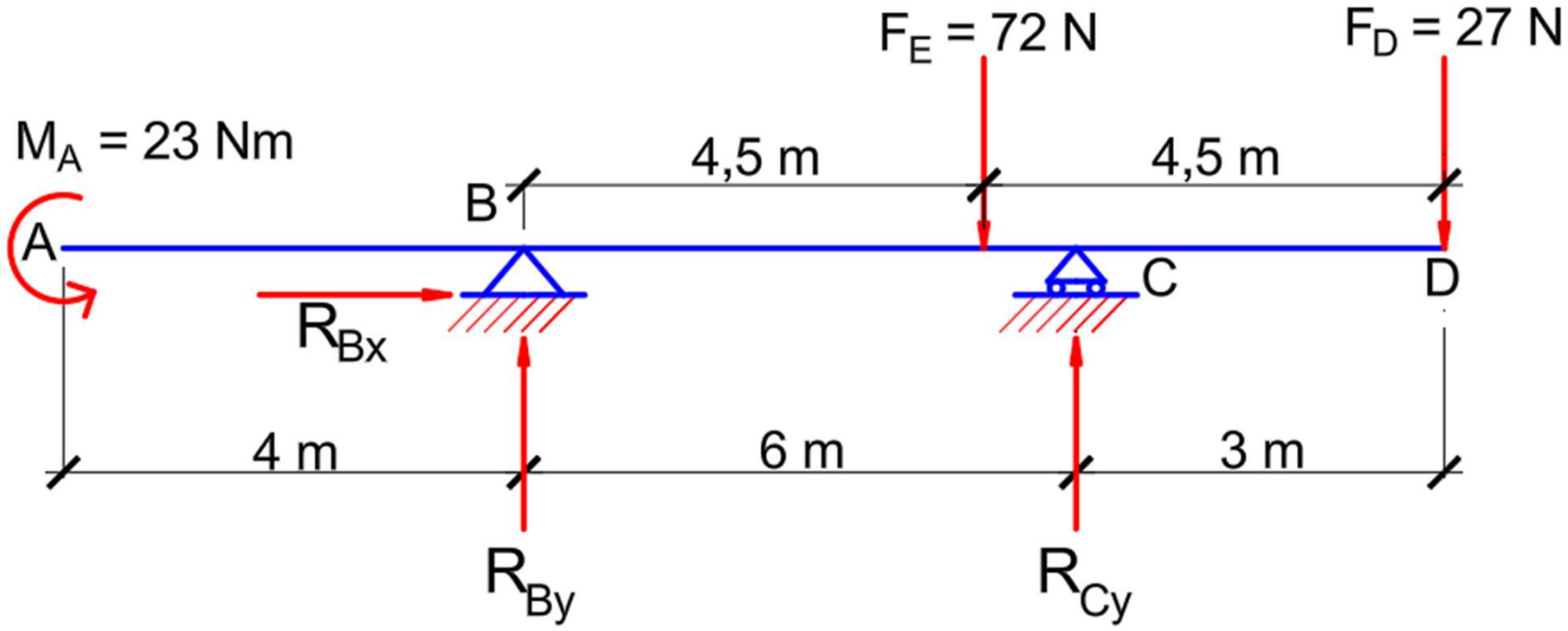
Şekildeki kirişin mesnetlerindeki reaksiyon kuvvetlerini bulunuz.



ÇÖZÜM - 4

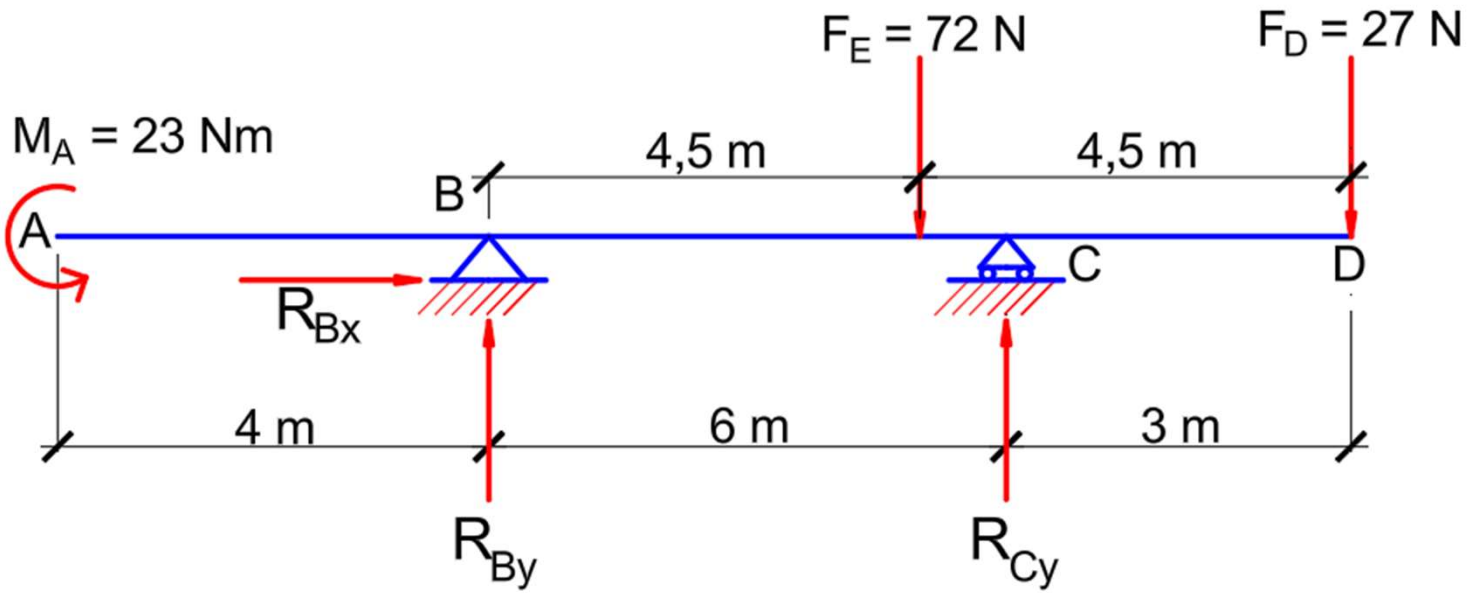
Yayılı yük, eşdeğer tekil yük haline getirilir. Mesnet reaksiyonları gösterilir.

$$F_E = 8 \text{ N/m} = 8 \cdot 9 = 72 \text{ N}$$



ÇÖZÜM - 4

Mesnet reaksiyonları hesaplanır.



$\sum F_X = 0$ $\mathbf{R_{Bx} = 0}$

$\sum F_Y = 0$

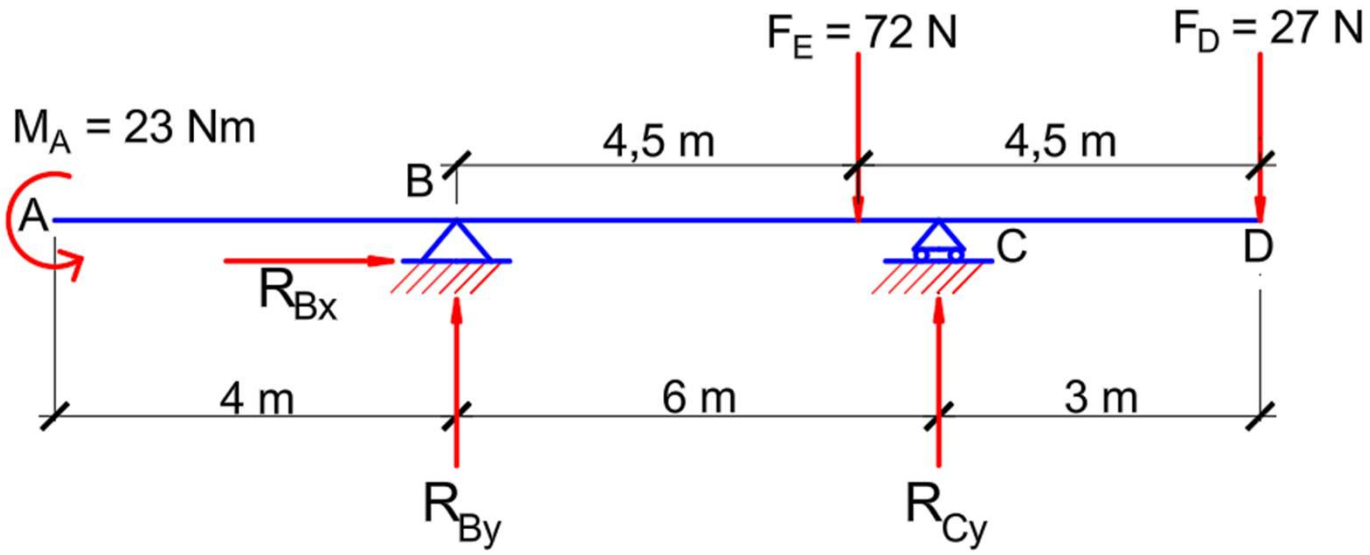
$R_{By} + R_{Cy} - F_E - F_D = 0$

$R_{By} + R_{Cy} - 72 - 27 = 0$

$R_{By} + R_{Cy} = 99$

ÇÖZÜM - 4

Mesnet reaksiyonları hesabı için B noktasına göre moment alalım.



$$\sum M_B = 0$$

$$M_A + 6 \cdot R_{Cy} - 4{,}5 \cdot F_E - 9 \cdot F_D = 0$$

$$23 + 6 \cdot R_{Cy} - 4{,}5 \cdot 72 - 9 \cdot 27 = 0$$

$$6 \cdot R_{Cy} = 544$$

$$\mathbf{R_{Cy} = 90{,}67\ N}$$

$$\sum F_Y = 0$$

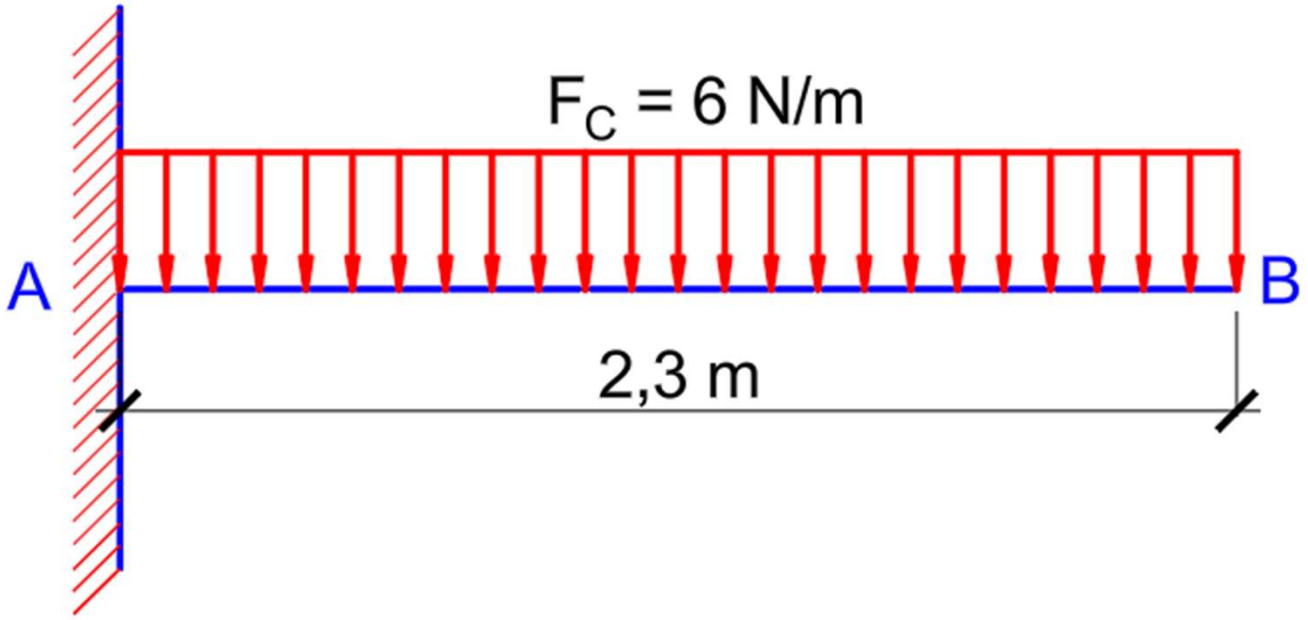
$$R_{By} + R_{Cy} = 99$$

$$R_{By} + 90{,}67 = 99$$

$$\mathbf{R_{By} = 8{,}33\ N}$$

ÖRNEK - 5

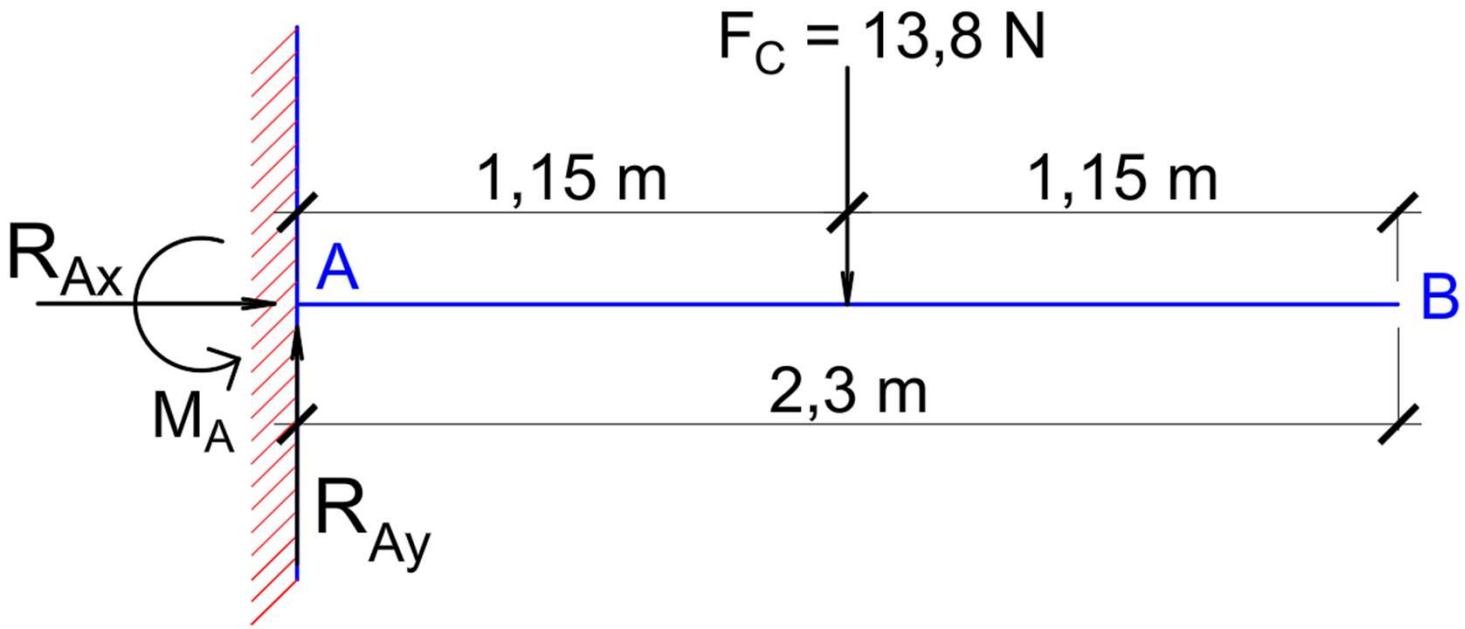
Şekildeki sistemde mesnet reaksiyonlarını bulunuz.



ÇÖZÜM - 5

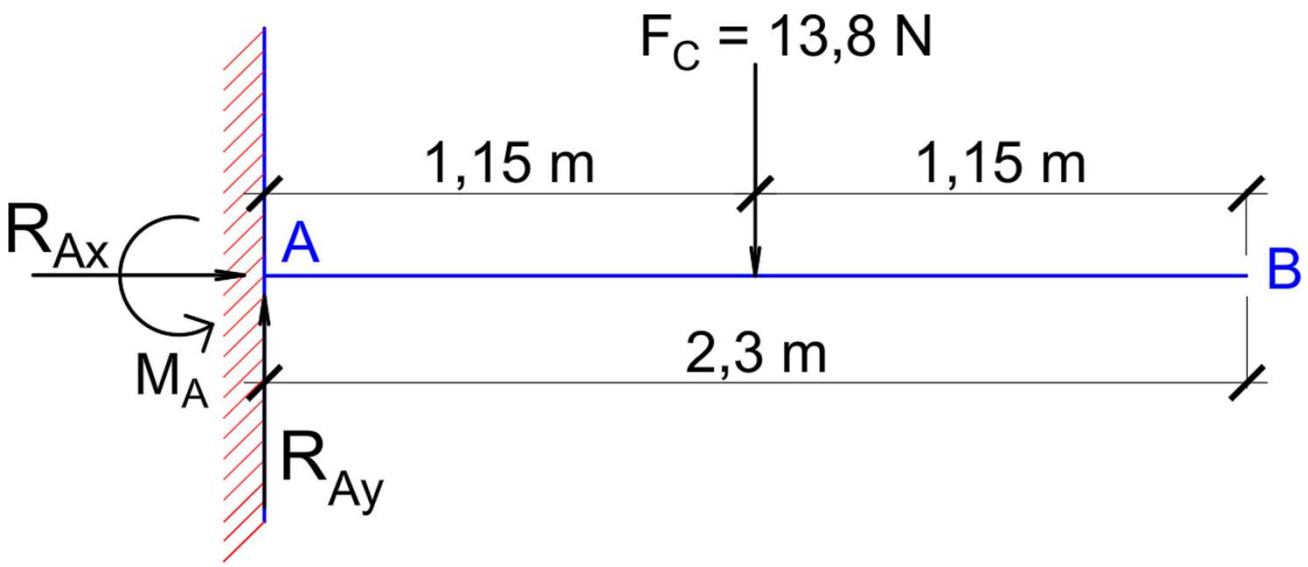
Yayılı yük, eşdeğer tekil yük haline getirilir. Mesnet reaksiyonları gösterilir.

$$F_C = 6 \text{ N/m} = 6 \cdot 2{,}3 = 13{,}8 \text{ N}$$



ÇÖZÜM - 5

Mesnet reaksiyonları hesaplanır.



$\sum F_X = 0$ **$R_{Ax} = 0$**

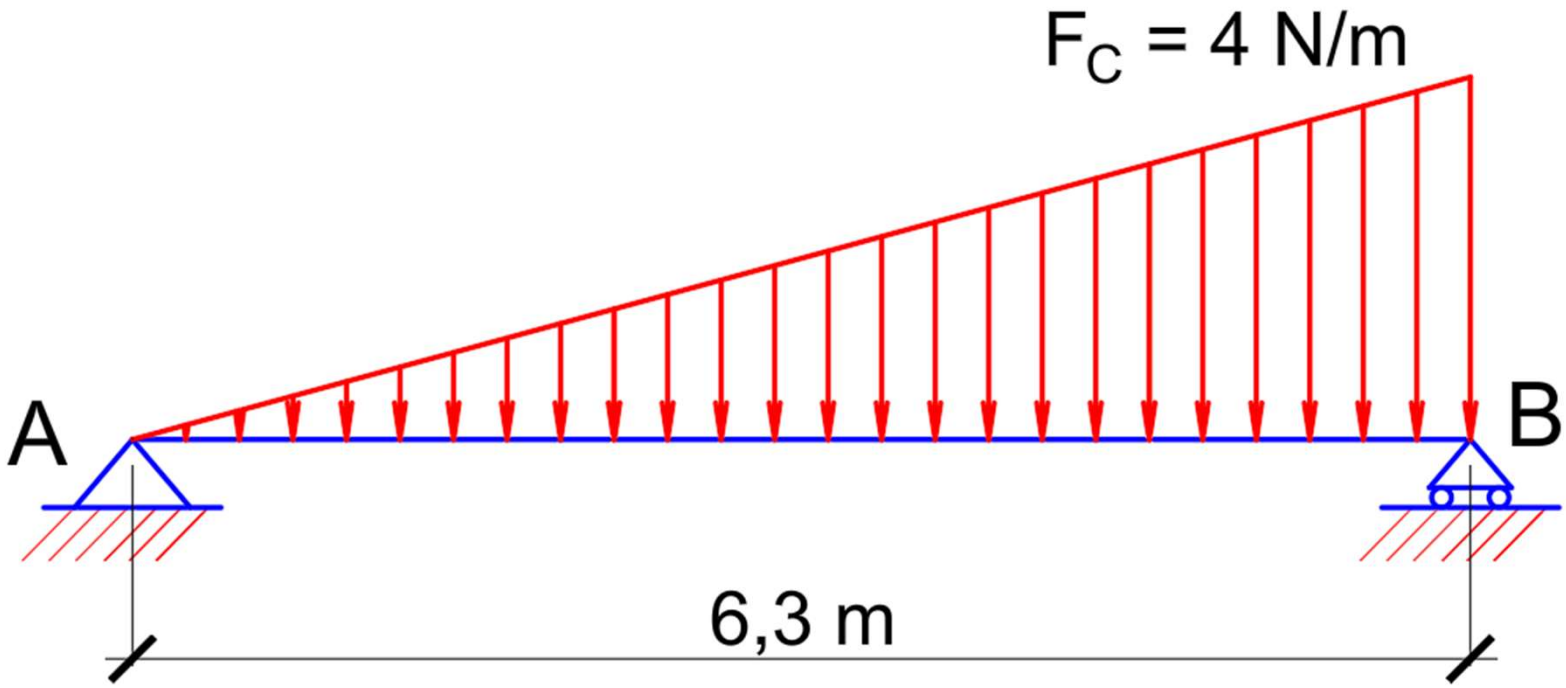
$\sum F_Y = 0$ **$R_{Ay} = 13{,}8$ N**

$\sum M = 0$ $M_A - 1{,}15 \cdot F_C = 0$

$M_A = 1{,}15 \cdot 13{,}8 = 15{,}87$ Nm

ÖRNEK - 6

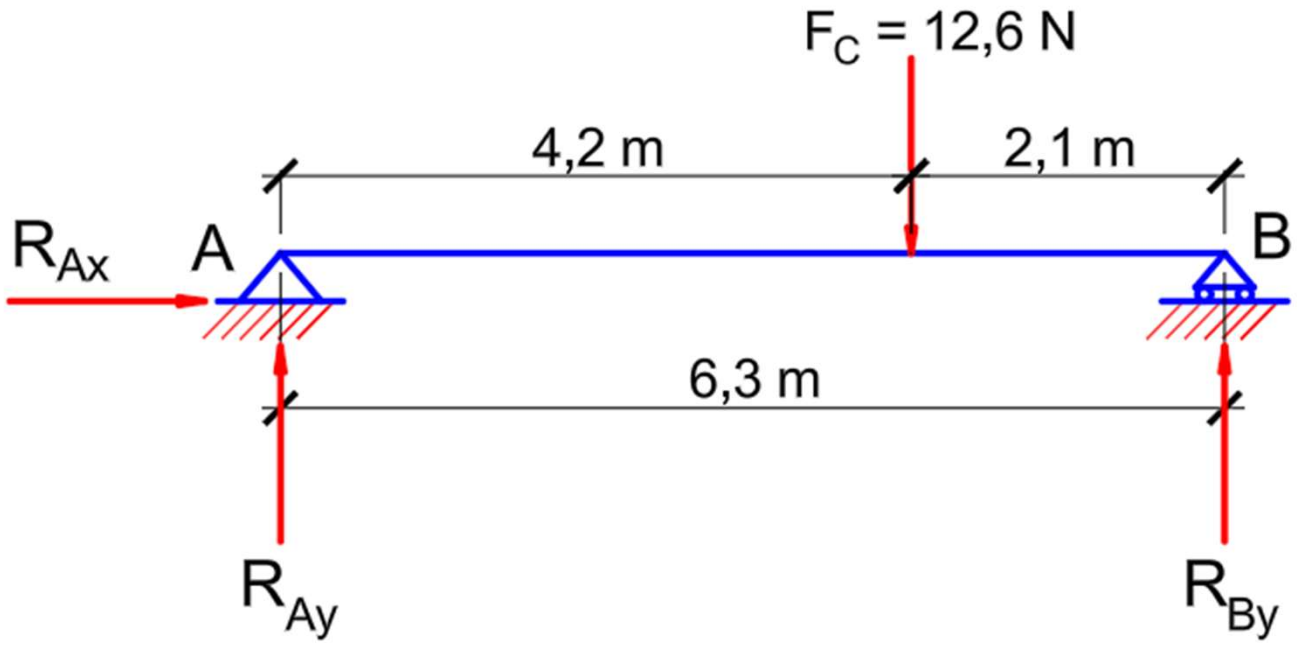
Şekildeki sistemde mesnet reaksiyonlarını bulunuz.



ÇÖZÜM - 6

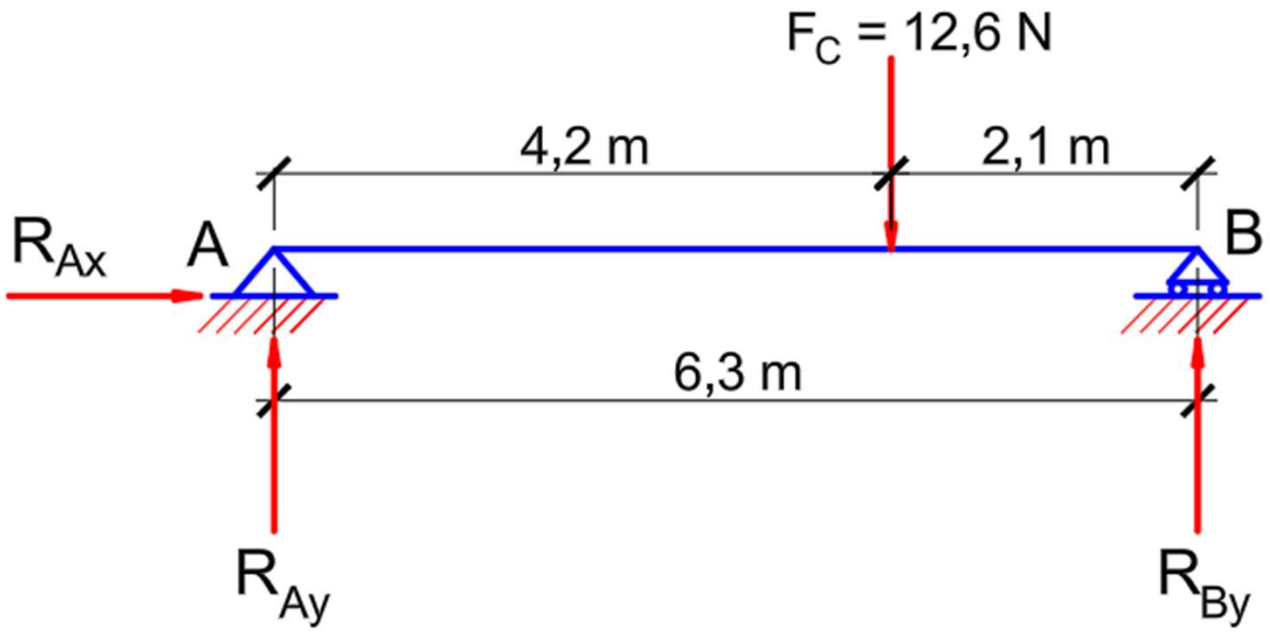
Yayılı yük, eşdeğer tekil yük haline getirilir. Mesnet reaksiyonları gösterilir.

$$F_C = 4\ \text{N/m} = \frac{4 \cdot 6{,}3}{2} = 12{,}6\ \text{N}$$



ÇÖZÜM - 6

Mesnet reaksiyonları hesaplanır.



$\sum F_X = 0$ **$R_{Ax} = 0$**

$\sum F_Y = 0$

$R_{Ay} + R_{By} - F_C = 0$

$R_{Ay} + R_{By} - 12,6 = 0$

$R_{Ay} + R_{By} = 12,6$

$\sum M_A = 0$

$6,3 \cdot R_{By} - 4,2 \cdot F_C = 0$

$6,3 \cdot R_{By} - 4,2 \cdot 12,6 = 0$

$6,3 \cdot R_{By} = 52,92$

$R_{By} = 8,4$ N

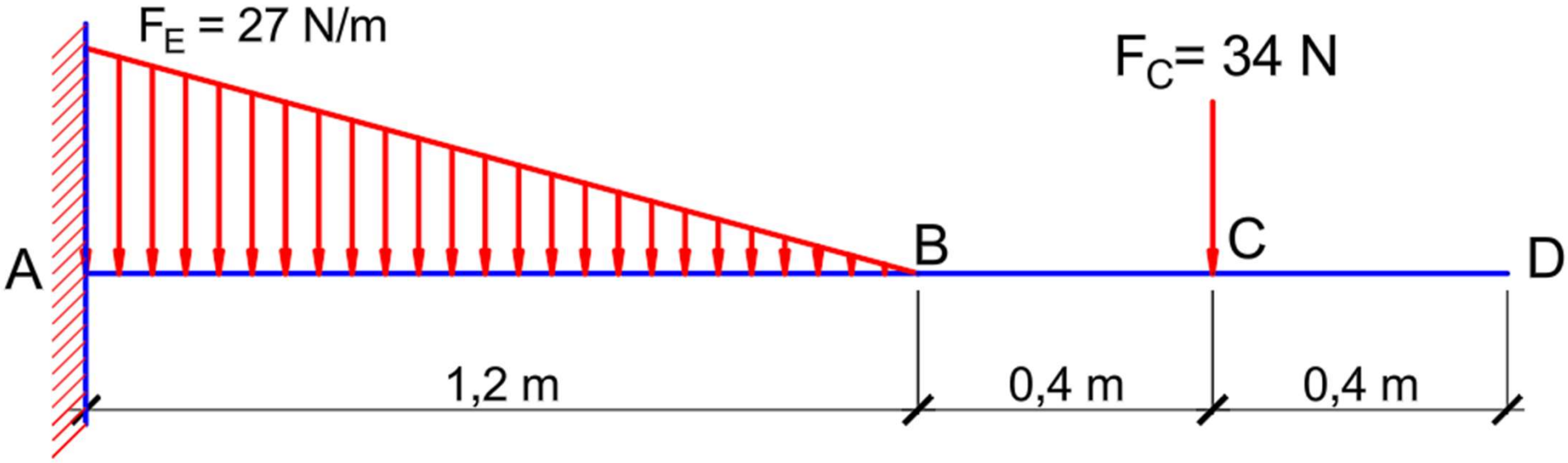
$R_{Ay} + R_{By} = 12,6$

$R_{Ay} + 8,4 = 12,6$

$R_{Ay} = 4,2$ N

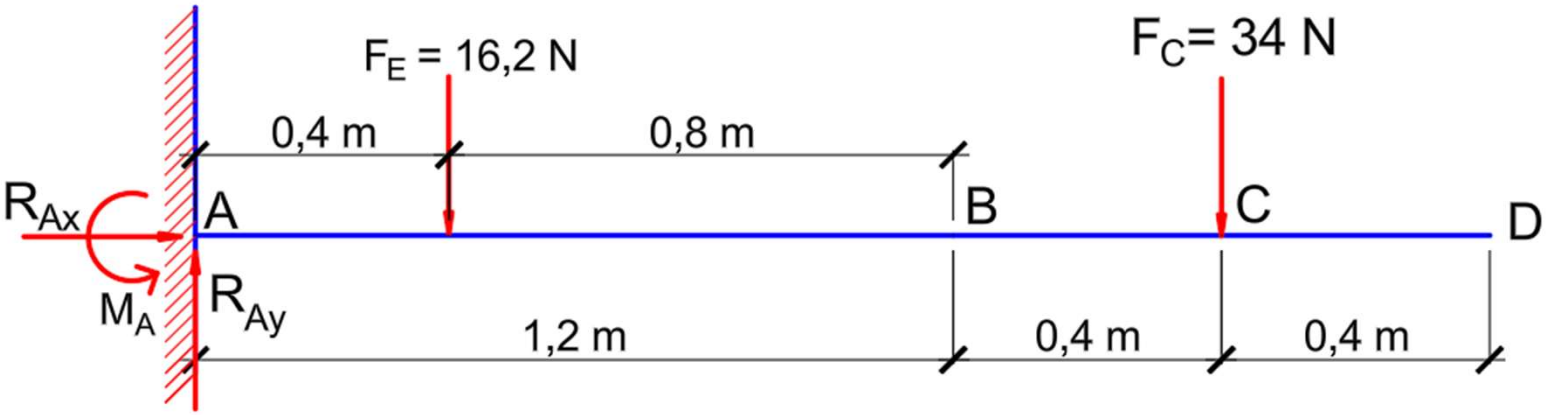
ÖRNEK - 7

Şekildeki sistemde mesnet reaksiyonlarını bulunuz.



ÇÖZÜM - 7

$$F_E = 27\ N/m = \frac{27 \cdot 1,2}{2} = 16,2\ N$$



$\sum F_X = 0$ **$R_{Ax} = 0$**

$\sum F_Y = 0$

$R_{Ay} - F_E - F_C = 0$

$R_{Ay} - 16,2 - 34 = 0$

$R_{Ay} = 50,2\ N$

$\sum M = 0$

$M_A - 0,4 \cdot F_E - 1,6 \cdot F_C = 0$

$M_A - 0,4 \cdot 16,2 - 1,6 \cdot 34 = 0$

$M_A = 60,88\ Nm$