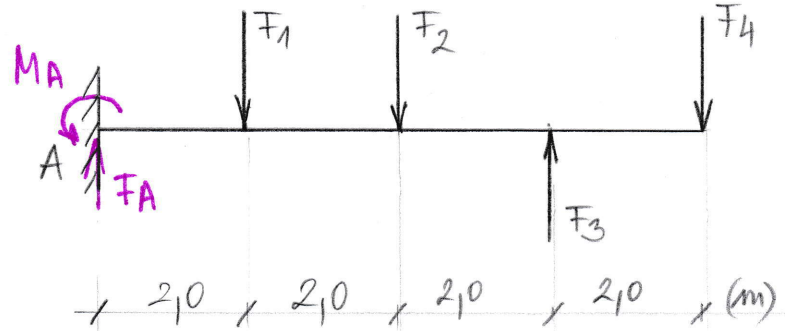
BEFALAZOTT TARTÓK 1. példa M.o.



$F_1 = 5\,kN$
$F_2 = 4\,kN$
$F_3 = 2\,kN$
$F_4 = 5\,kN$

$F_A = ?$; $M_A = ?$
vez. 8m ?
igénybevételi ábrák ?

MEGOLDÁS:

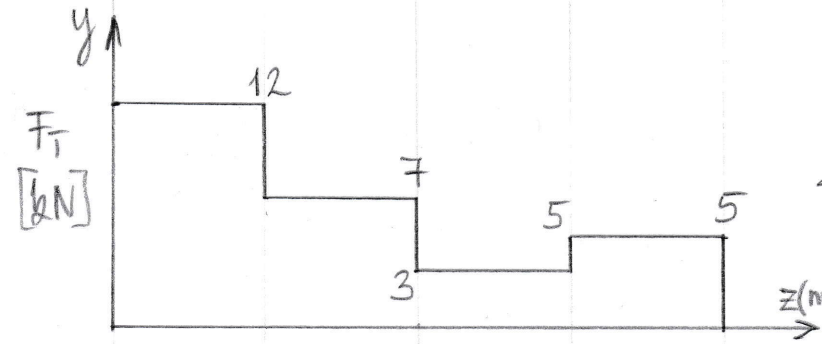
- F_A számítása
  $F_A \uparrow$ feltételezzük

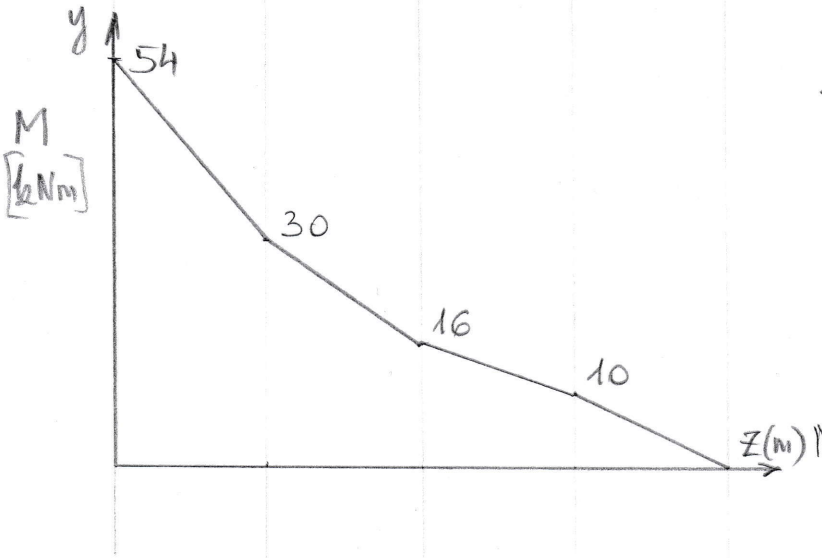
$$\Sigma F_y = \phi = F_A - F_1 - F_2 + F_3 - F_4$$
$$\phi = F_A - 5kN - 4kN + 2kN - 5kN$$
$$F_A = 12\,kN \uparrow$$

- Reakciónyomaték (M_A) számítása:
  M_A ↻ feltételezzük

$$\Sigma M^{(A)} = \phi = M_A - F_1 \cdot 2m - F_2 \cdot 4m + F_3 \cdot 6m - F_4 \cdot 8m$$
$$\phi = M_A - 5kN \cdot 2m - 4kN \cdot 4m + 2kN \cdot 6m - 5kN \cdot 8m$$
$$M_A = 54\,kNm \circlearrowleft$$

- Nyomatékok számítása:





$$M(z = 2m) = M_A - F_A \cdot 2m = 54\,kNm - 12kN \cdot 2m = 30\,kNm$$

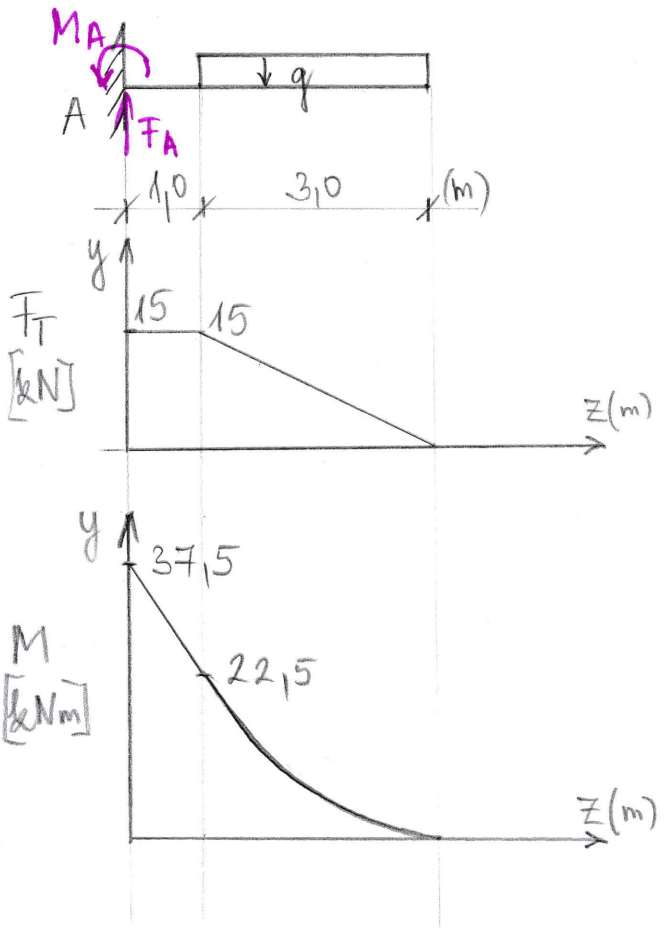
$$M(z = 4m) = M_A - F_A \cdot 4m + F_1 \cdot 2m = 54kNm - 12kN \cdot 4m + 5kN \cdot 2m = 16\,kNm$$

$$M(z = 6m)_{\text{jobbról}} = F_4 \cdot 2m = 5kN \cdot 2m = 10\,kNm$$

V. h. $z = 0m$

$M_{max} = 54\,kNm$

BEFALAZOTT TARTÓK 2. példa M.O.



$q = 5\,kN/m$

$F_A = ?$; $M_A = ?$

vez. 2m ?

igénybevételi ábrák

MEGOLDÁS

- F_A számítása

$F_A \uparrow$ feltételezzük

$\Sigma F_y = \phi = -q \cdot 3m + F_A$

$\phi = -5\frac{kN}{m} \cdot 3m + F_A$

$F_A = 15\,kN \uparrow$

- Reakciónyomaték (M_A) számítása

$M_A \circlearrowright$ feltételezzük

$\Sigma M^{(A)} = \phi = -M_A - q \cdot 3m \cdot 2{,}5m$

$\phi = -M_A - 5\frac{kN}{m} \cdot 3m \cdot 2{,}5m$

$M_A = -37{,}5\,kNm \Rightarrow M_A$ a feltételezett irányával ellentétesen forgat

$M_A = 37{,}5\,kNm \circlearrowleft$

- Nyomatékok számítása:

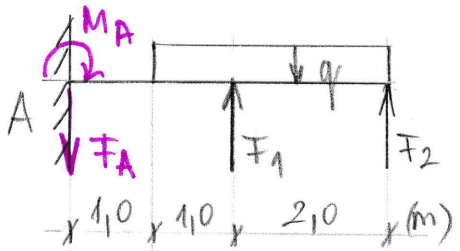
$M_{(z=1m)} = M_A - F_A \cdot 1m =$

$= 37{,}5\,kNm - 15kN \cdot 1m = 22{,}5\,kNm$

V.h. $z = 0m$

$M_{max} = 37{,}5\,kNm$

BEFALAZOTT TARTÓK 3. példa mo.



$q = 5\ kN/m$

$F_1 = 7\ kN$

$F_2 = 11\ kN$

$F_A = ?$; $M_A = ?$; vk.? ; igénybevételi ábrák ?

MEGOLDÁS

- F_A számítása:

F_A ↓ feltételezett iránya

$\Sigma F_y = 0 = F_1 + F_2 - q \cdot 3m - F_A$

$0 = 7\ kN + 11\ kN - 5\frac{kN}{m} \cdot 3m - F_A$

$F_A = 3\ kN \downarrow$

- Reakciónyomaték (M_A) számítása

M_A ↻ feltételezett iránya

$\Sigma M^{(A)} = 0 = M_A - q \cdot 3m \cdot 2{,}5m + F_1 \cdot 2m + F_2 \cdot 4m$

$0 = M_A - 5\frac{kN}{m} \cdot 3m \cdot 2{,}5m + 7kN \cdot 2m + 11kN \cdot 4m$

$0 = M_A + 20{,}5\ kNm$

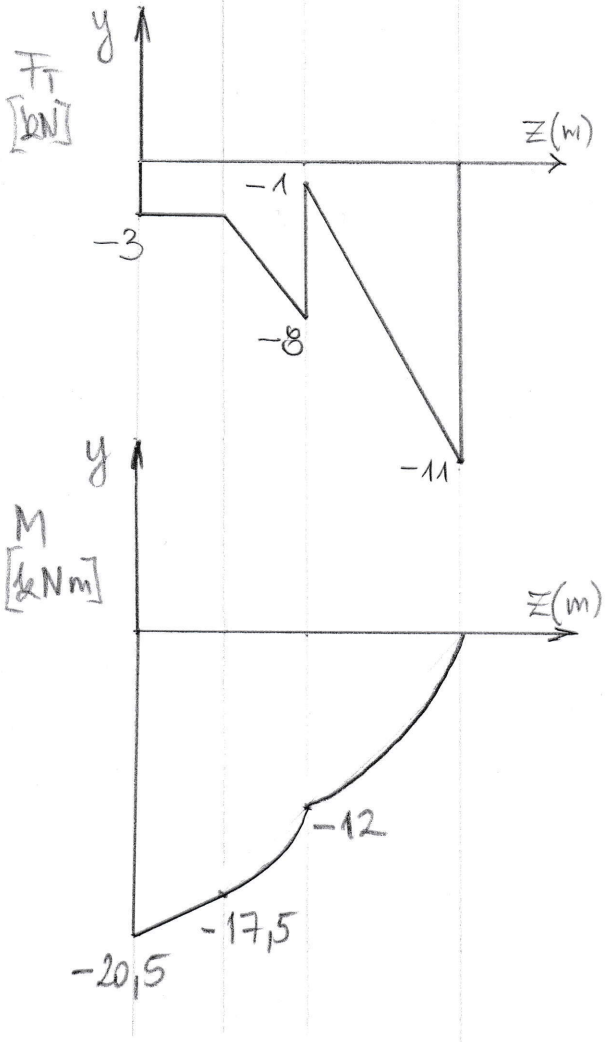
$M_A = -20{,}5\ kNm \Rightarrow$ M_A a feltételezett irányával ellentétesen forgat

$M_A = 20{,}5\ kNm$ ↺

- Nyíróerő számítása

$F_T(z=2m) = -F_A - q \cdot 1m = -3\ kN - 5\frac{kN}{m} \cdot 1m =$

$= -8\ kN$



- Nyomatékok számítása:

$M(z=1m) = F_A \cdot 1m - M_A = 3\ kN \cdot 1m - 20{,}5\ kNm =$

$= -17{,}5\ kNm$

$M(z=2m) = -M_A + F_A \cdot 2m + q \cdot 1m \cdot 0{,}5m =$

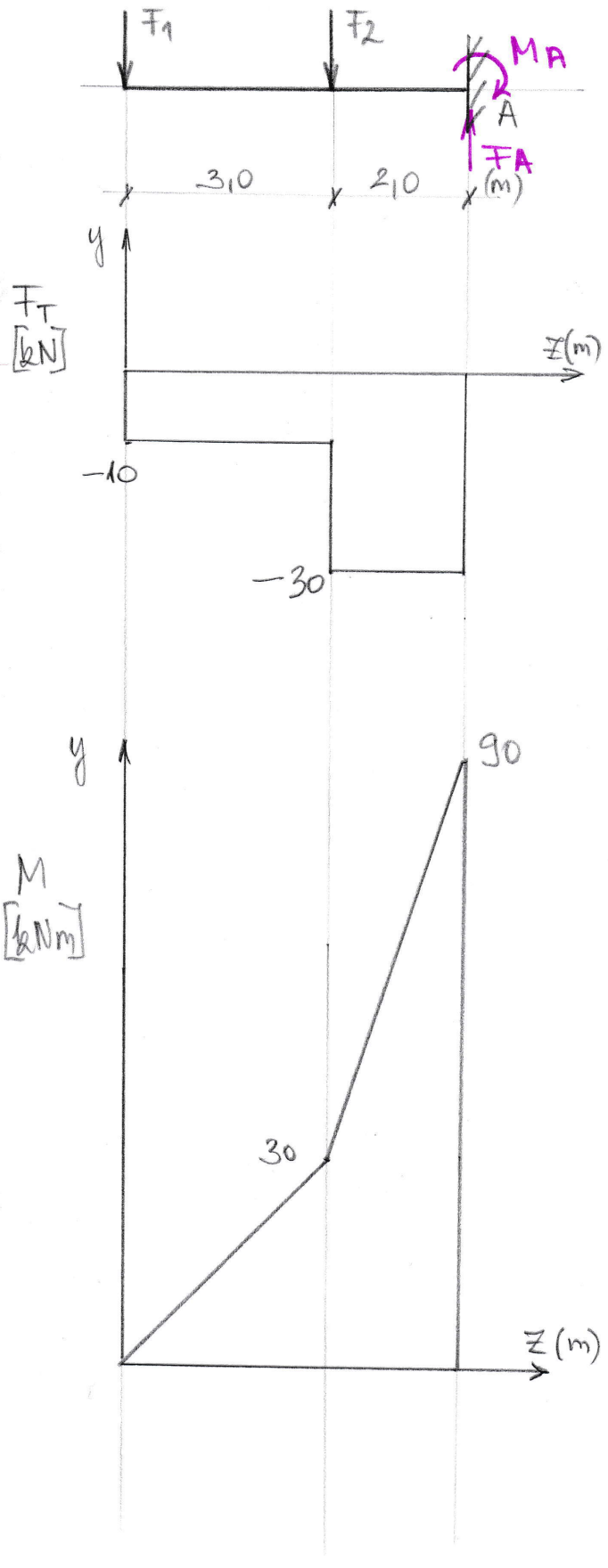
$= -20{,}5\ kNm + 3kN \cdot 2m + 5\frac{kN}{m} \cdot 1m \cdot 0{,}5m =$

$= -12\ kNm$

V.h. $z = 0m$

$M_{max} = -20{,}5\ kNm$

BEFALAZOTT TARTÓK 4. példa m.o.



$F_1 = 10\,kN$

$F_2 = 20\,kN$

$F_A = ?$; $M_A = ?$

vesz. km. ?

igénybevételi ábrák

o — o

MEGOLDÁS

- F_A számítása

F_A ↑ feltételezzük

$\Sigma F_y = \phi = -F_1 - F_2 + F_A$

$\phi = -10\,kN - 20\,kN + F_A$

$F_A = 30\,kN$ ↑

- Reakciónyomaték (M_A) számítása

M_A ↻ feltételezzük

$\Sigma M^{(A)} = \phi = F_1 \cdot 5m + F_2 \cdot 2m + M_A$

$\phi = 10kN \cdot 5m + 20kN \cdot 2m + M_A$

$M_A = -90\,kNm \Rightarrow M_A$ a feltételezett irányával ellentétesen forgat

$M_A = 90\,kNm$ ↺

- Nyomatékok:

$M(z = 3m) = F_1 \cdot 3m = 30\,kNm$

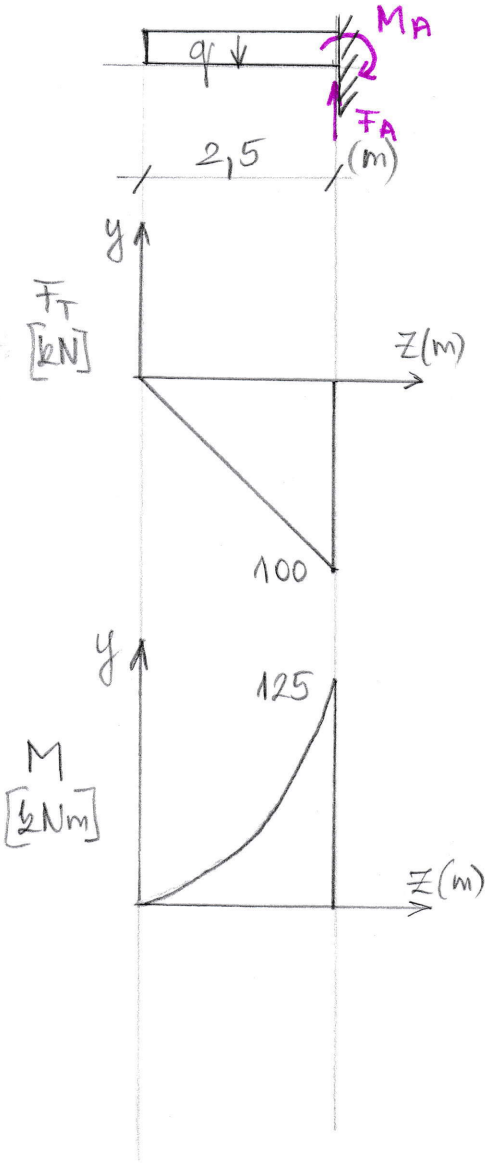
$M(z = 5m) = F_1 \cdot 5m + F_2 \cdot 2m =$

$= 10kN \cdot 5m + 20kN \cdot 2m = 90\,kNm$

V.k.: $z = 5m$

$M_{max} = 90\,kNm$

BEFALAZOTT TARTÓK 5. példa w.o.



$q = 40\ kN/m$

$F_A = ?$; $M_A = ?$

vez. 2m.?

igénybevételi ábrák?

MEGOLDÁS

- F_A számítása

$F_A \uparrow$ feltételezzük

$$\Sigma F_y = \phi = -q \cdot 2{,}5m + 1{,}25m + F_A$$

$$\phi = -40kN/m \cdot 2{,}5m \cdot 1{,}25m + F_A$$

$$F_A = 100\ kN \uparrow$$

- Reakciónyomaték (M_A) számítása:

$M_A \circlearrowright$ feltételezzük

$$\Sigma M_{(A)} = \phi = -M_A + q \cdot 2{,}5m \cdot 1{,}25m$$

$$\phi = -M_A + 40kN/m \cdot 2{,}5m \cdot 1{,}25m$$

$$M_A = 125\ kNm \circlearrowright$$

- Nyomatékok:

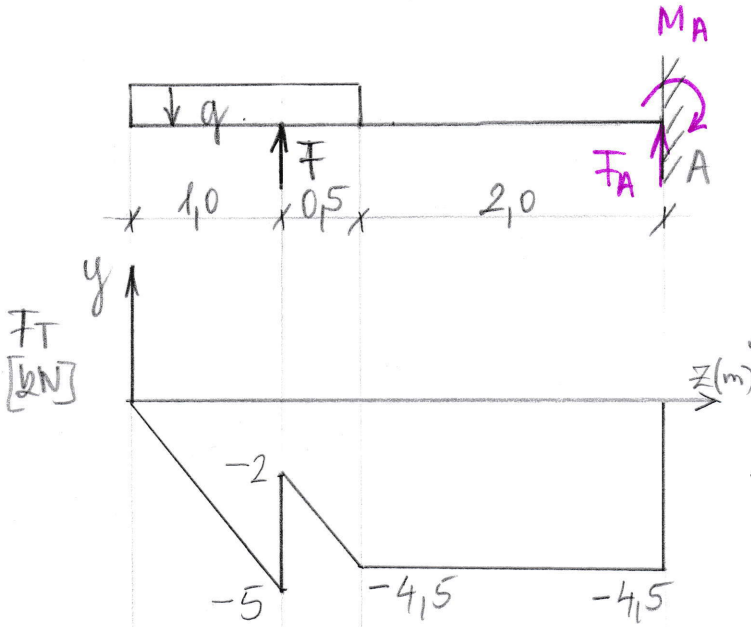
$$M_{(Z=2{,}5m)} = q \cdot 2{,}5m \cdot 1{,}25m = 40\frac{kN}{m} \cdot 2{,}5m \cdot 1{,}25m =$$

$$= 125\ kNm$$

ú.h.: $Z = 2{,}5m$

$M_{max} = 125\ kNm$

BEFALAZOTT TARTÓK 6. példa m.o.



$q = 5\ kN/m$

$F = 3\ kN$

$F_A = ?$; $M_A = ?$

vez. km.?

igénybevételi ábrák?

MEGOLDÁS

- F_A számítása:

F_A ↑ feltételezzük

$\Sigma F_y = \phi = -q \cdot 1{,}5m + F + F_A$

$\phi = -5\ kN/m \cdot 1{,}5m + 3\ kN + F_A$

$F_A = 4{,}5\ kN \uparrow$

- Reakcionyomaték (M_A) számítása

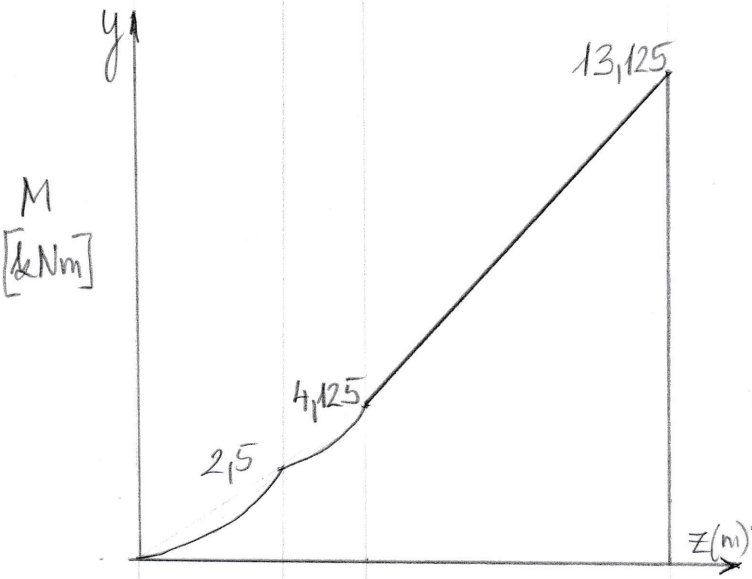
M_A ↻ feltételezzük

$\Sigma M^{(A)} = \phi = q \cdot 1{,}5m \cdot 2{,}75m - F \cdot 2{,}5m + M_A$

$\phi = 5\frac{kN}{m} \cdot 1{,}5m \cdot 2{,}75m - 3kN \cdot 2{,}5m + M_A$

$M_A = -13{,}125\ kNm \Rightarrow$ M_A a feltételezett irányával ellentétesen forgat

$M_A = 13{,}125\ kNm$ ↻



- Nyíróerők számítása:

$F_T(z=1m) = -q \cdot 1m = -5\frac{kN}{m} \cdot 1m = -5\ kN$

$F_T(z=1{,}5m) = -q \cdot 1{,}5m + F = -5\frac{kN}{m} \cdot 1{,}5m + 3kN$

$= -4{,}5\ kN$

- Nyomatékok számítása:

$M_{(z=1m)} = q \cdot 1m \cdot 0{,}5m = 5\frac{kN}{m} \cdot 1m \cdot 0{,}5m = 2{,}5\ kNm$

$M_{(z=1{,}5m)} = q \cdot 1{,}5m \cdot 0{,}75m - F \cdot 0{,}5m =$

$= 5\frac{kN}{m} \cdot 1{,}5m \cdot 0{,}75m - 3kN \cdot 0{,}5m =$

$= 4{,}125\ kNm$

$M_{(z=3{,}5m)} = q \cdot 1{,}5m \cdot 2{,}5m - F \cdot 2{,}5m =$

$= 5\frac{kN}{m} \cdot 1{,}5m \cdot 2{,}5m - 3kN \cdot 2{,}5m =$

$= 13{,}125\ kNm$

V. k.

$z = 3{,}5\ m$

$M_{max} = 13{,}125\ kNm$