

## OHYB (Napjatost)

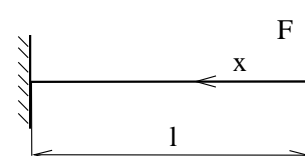
Autoři: F. Plánička, M. Zajíček, V. Adámek

### 3.4 Příklady k procvičení

#### Příklad 1:

Dimenzujte nosník čtvercového průřezu o straně  $a$ , který je zatížen silou  $F$ , je-li dáno:  $F = 2 \text{ kN}$ ,  $l = 1 \text{ m}$ ,  $\sigma_D = 60 \text{ MPa}$ .

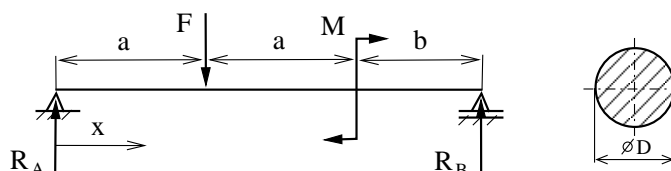
Výsledky: Strana čtvercového průřezu je  $a \doteq 58.5 \text{ mm}$ .



#### Příklad 2:

Pro nosník znázorněný na obrázku vyšetřete a zakreslete reakce a rozložení vnitřních silových účinků  $T$  a  $M$ . Dále určete  $M_{max}$  a proveďte dimenzování pro zadaný průřez.

Dáno:  $F = 5 \text{ kN}$ ,  $M = 15 \text{ kNm}$ ,  $a = 0.5 \text{ m}$ ,  $b = 0.4 \text{ m}$ ,  $\sigma_k = 300 \text{ MPa}$ ,  $k = 2.5$ .

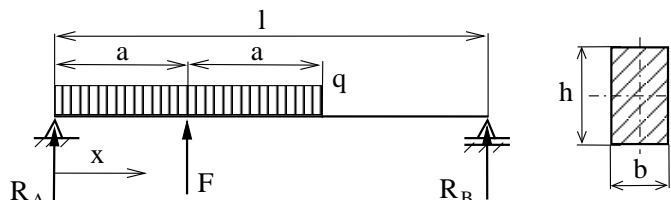


Výsledky:<sup>1</sup>  $R_A = -7.5 \text{ kN}$ ,  $R_B = 12.5 \text{ kN}$ ,  $M_{max} = -10 \text{ kNm}$ ,  $D \doteq 94.7 \text{ mm}$ ,  
 $T(0) = -7.5 \text{ kN}$ ,  $T(a-) = -7.5 \text{ kN}$ ,  $T(a+) = -12.5 \text{ kN}$ ,  $T(2a) = -12.5 \text{ kN}$ ,  
 $T(2a+b) = -12.5 \text{ kN}$ ,  $M(0) = 0 \text{ kNm}$ ,  $M(a) = -3.75 \text{ kNm}$ ,  $M(2a-) = -10 \text{ kNm}$ ,  
 $M(2a+) = 5 \text{ kNm}$ ,  $M(2a+b) = 0 \text{ kNm}$ .

#### Příklad 3:

Pro nosník znázorněný na obrázku vyšetřete a zakreslete reakce a rozložení vnitřních silových účinků  $T$  a  $M$ . Dále určete  $M_{max}$  a proveďte dimenzování pro zadaný průřez.

Dáno:  $F = 10 \text{ kN}$ ,  $q = 20 \text{ kN/m}$ ,  $l = 1 \text{ m}$ ,  $a = 0.3 \text{ m}$ ,  $h/b = 2$ ,  $\sigma_D = 100 \text{ MPa}$ .



<sup>1</sup>Výsledky budou vždy uváděny podle následujících pravidel: výsledné hodnoty reakcí odpovídají označení a volbě orientací na příslušném obrázku; hodnota  $M_{max}$  je vždy uváděna včetně příslušného znaménka; rozložení vnitřních silových účinků podél nosníku je popsáno pomocí hodnot funkcí  $T(x)$  a  $M(x)$  v krajních bodech jednotlivých polí, souřadnice  $x$  je přitom ve všech polích nosníku volena podle příslušného obrázku, v případě skokové změny  $T(x)$  nebo  $M(x)$  pro některou hodnotu  $x$  je použit zápis pomocí „ $\pm$ “, např.  $T(a+)$  odpovídá  $\lim_{x \rightarrow a+} T(x)$ , nebo  $M((2a+b)-)$  odpovídá  $\lim_{x \rightarrow (2a+b)-} M(x)$ .

## OHYB (Napjatost)

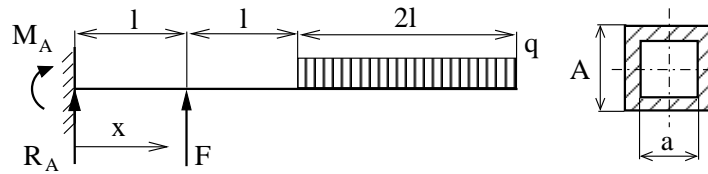
Autoři: F. Plánička, M. Zajíček, V. Adámek

*Výsledky:*  $R_A = 1400 \text{ N}$ ,  $R_B = 600 \text{ N}$ ,  $M_{max} = -480 \text{ Nm}$ ,  $h \doteq 38.6 \text{ mm}$ ,  $b \doteq 19.3 \text{ mm}$ ,  
 $T(0) = 1400 \text{ N}$ ,  $T(a-) = -4600 \text{ N}$ ,  $T(a+) = 5400 \text{ N}$ ,  $T(2a) = -600 \text{ N}$ ,  $T(l) = -600 \text{ N}$ ,  
 $M(0) = 0 \text{ Nm}$ ,  $M(a) = -480 \text{ Nm}$ ,  $M(2a) = 240 \text{ Nm}$ ,  $M(l) = 0 \text{ Nm}$ .

### Příklad 4:

Pro nosník znázorněný na obrázku vyšetřete a zakreslete reakce a rozložení vnitřních silových účinků  $T$  a  $M$ . Dále určete  $M_{max}$  a proveďte dimenzování pro zadaný průřez.

Dáno:  $F = 15 \text{ kN}$ ,  $q = 20 \text{ kN/m}$ ,  $l = 0.3 \text{ m}$ ,  $A/a = 2$ ,  $Re = 350 \text{ MPa}$ ,  $k = 1.5$ .

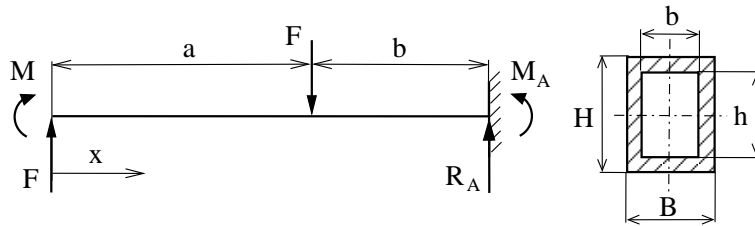


*Výsledky:*  $R_A = -3 \text{ kN}$ ,  $M_A = -6.3 \text{ kNm}$ ,  $M_{max} = -7.2 \text{ kNm}$ ,  $A \doteq 58.2 \text{ mm}$ ,  
 $a \doteq 29.1 \text{ mm}$ ,  $T(0) = -3 \text{ kN}$ ,  $T(l-) = -3 \text{ kN}$ ,  $T(l+) = 12 \text{ kN}$ ,  $T(2l) = 12 \text{ kN}$ ,  
 $T(4l) = 0 \text{ kN}$ ,  $M(0) = -6.3 \text{ kNm}$ ,  $M(l) = -7.2 \text{ kNm}$ ,  $M(2l) = -3.6 \text{ kNm}$ ,  
 $M(4l) = 0 \text{ kNm}$ .

### Příklad 5:

Pro nosník znázorněný na obrázku vyšetřete a zakreslete reakce a rozložení vnitřních silových účinků  $T$  a  $M$ . Dále určete  $M_{max}$  a proveďte dimenzování pro zadaný průřez.

Dáno:  $F = 5 \text{ kN}$ ,  $M = 5 \text{ kNm}$ ,  $a = 0.5 \text{ m}$ ,  $b = 0.3 \text{ m}$ ,  $h/b = B/b = H/h = 2$ ,  $\sigma_D = 80 \text{ MPa}$ .



*Výsledky:*  $R_A = 0 \text{ kN}$ ,  $M_A = 7.5 \text{ kNm}$ ,  $M_{max} = 7.5 \text{ kNm}$ ,  $b \doteq 26.6 \text{ mm}$ ,  $h \doteq 53.2 \text{ mm}$ ,  
 $B \doteq 53.2 \text{ mm}$ ,  $H \doteq 106.4 \text{ mm}$ ,  $T(0) = 5 \text{ kN}$ ,  $T(a-) = 5 \text{ kN}$ ,  $T(a+) = 0 \text{ kN}$ ,  
 $T(a+b) = 0 \text{ kN}$ ,  $M(0) = 5 \text{ kNm}$ ,  $M(a) = 7.5 \text{ kNm}$ ,  $M(a+b) = 7.5 \text{ kNm}$ .

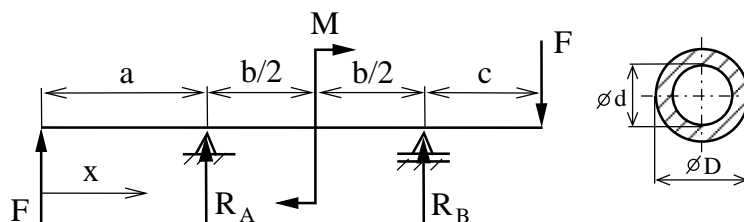
### Příklad 6:

Pro nosník znázorněný na obrázku vyšetřete a zakreslete reakce a rozložení vnitřních silových účinků  $T$  a  $M$ . Dále určete  $M_{max}$  a proveďte dimenzování pro zadaný průřez.

Dáno:  $F = 8 \text{ kN}$ ,  $M = 20 \text{ kNm}$ ,  $a = 0.3 \text{ m}$ ,  $b = 0.4 \text{ m}$ ,  $c = 0.2 \text{ m}$ ,  $D/d = 1.5$ ,  $\sigma_k = 320 \text{ MPa}$ ,  
 $k = 2$ .

## OHYB (Napjatost)

Autoři: F. Plánička, M. Zajíček, V. Adámek

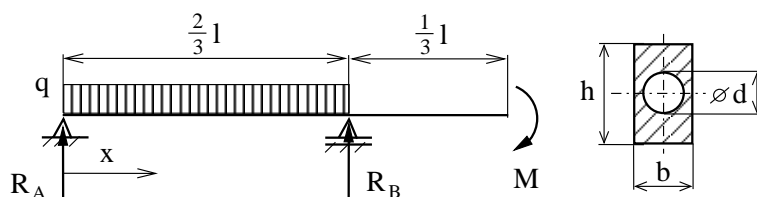


*Výsledky:*  $R_A = -68 \text{ kN}$ ,  $R_B = 68 \text{ kN}$ ,  $M_{max} = 10.4 \text{ kNm}$ ,  $d \doteq 62.5 \text{ mm}$ ,  $D \doteq 93.8 \text{ mm}$ ,  
 $T(0) = 8 \text{ kN}$ ,  $T(a-) = 8 \text{ kN}$ ,  $T(a+) = -60 \text{ kN}$ ,  $T((a + b/2)) = -60 \text{ kN}$ ,  
 $T((a + b)-) = -60 \text{ kN}$ ,  $T((a + b)+) = 8 \text{ kN}$ ,  $T(a + b + c) = 8 \text{ kN}$ ,  $M(0) = 0 \text{ kNm}$ ,  
 $M(a) = 2.4 \text{ kNm}$ ,  $M((a + b/2)-) = -9.6 \text{ kNm}$ ,  $M((a + b/2)+) = 10.4 \text{ kNm}$ ,  
 $M(a + b) = -1.6 \text{ kNm}$ ,  $M(a + b + c) = 0 \text{ kNm}$ .

### Příklad 7:

Pro nosník znázorněný na obrázku vyšetřete a zakreslete reakce a rozložení vnitřních silových účinků  $T$  a  $M$ . Dále určete  $M_{max}$  a proveďte dimenzování pro zadaný průřez.

Dáno:  $M = 10 \text{ kNm}$ ,  $q = 15 \text{ kN/m}$ ,  $l = 1.5 \text{ m}$ ,  $h/b = b/d = 2$ ,  $\sigma_D = 100 \text{ MPa}$ .



*Výsledky:*  $R_A = -2.5 \text{ kN}$ ,  $R_B = 17.5 \text{ kN}$ ,  $M_{max} = -10 \text{ kNm}$ ,  $d \doteq 26.6 \text{ mm}$ ,  
 $b \doteq 53.2 \text{ mm}$ ,  $h \doteq 106.4 \text{ mm}$ ,  $T(0) = -2.5 \text{ kN}$ ,  $T(\frac{2}{3}l-) = -17.5 \text{ kN}$ ,  $T(\frac{2}{3}l+) = 0 \text{ kN}$ ,  
 $T(l) = 0 \text{ kN}$ ,  $M(0) = 0 \text{ kNm}$ ,  $M(\frac{2}{3}l) = -10 \text{ kNm}$ ,  $M(l) = -10 \text{ kNm}$ .