



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Materiály zpracované a inovované  
v rámci projektu

## **Perspektivy krajinného managementu - inovace krajinářských disciplín**

Číslo projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0080

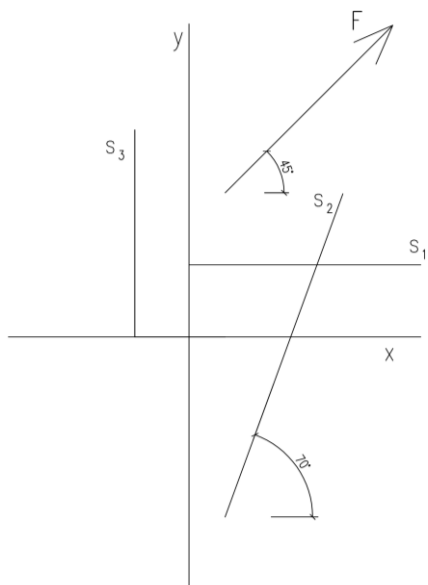
Předmět: Technická mechanika a základy technického kreslení

část 2: Rozklad sil

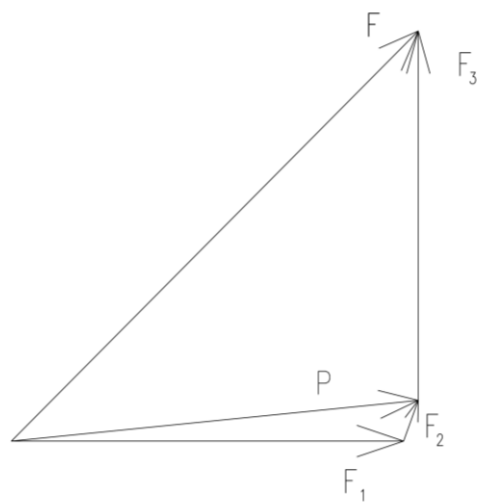
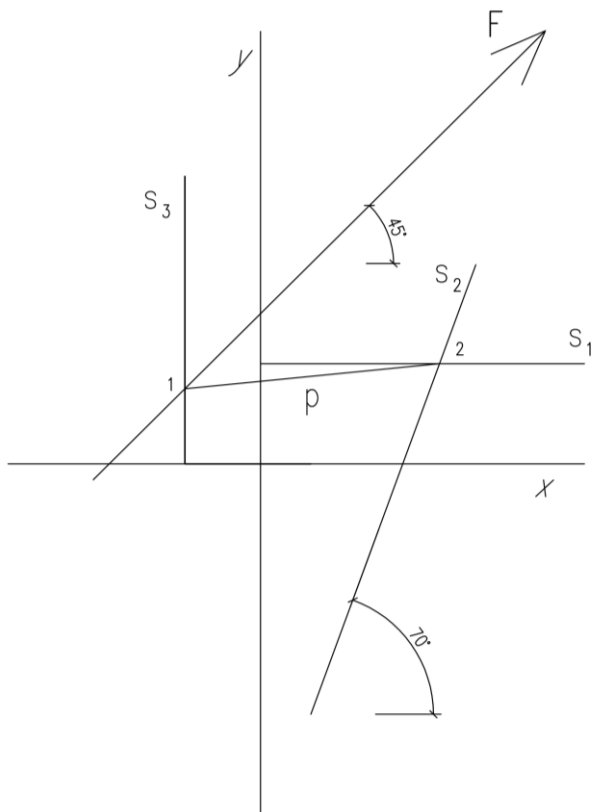
### Rozklad síly do tří směrů

Sílu  $F = 20 \text{ kN}$  se směrovým úhlem  $\alpha = 45^\circ$  a působišťem  $M(1;4)$  je třeba rozložit do 3 složek  $F_1$ ,  $F_2$  a  $F_3$ , když  $\alpha_1 = 0^\circ$ ,  $\alpha_2 = 70^\circ$ ,  $\alpha_3 = 90^\circ$  a  $m_1(0;2)$ ,  $m_2(1;-5)$ ,  $m_3(-1,5;0)$ . Řešte početně i graficky.

Zadání:



Grafické řešení:



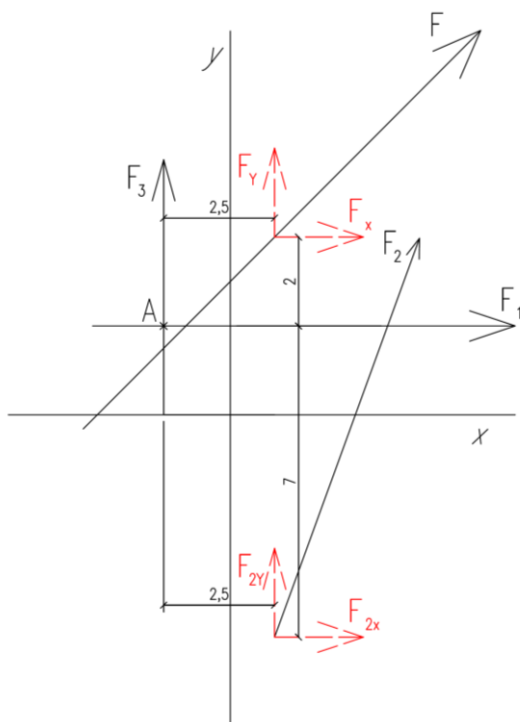
$$F_1=13,6\text{kN}$$

$$F_2=1,47\text{kN}$$

$$F_3=12,75\text{kN}$$

Počtní řešení – 3 rovnice pro výpočet tří neznámých:

1. Varignonova věta – momentová rovnice:



$$F_x \cdot 2 - F_y \cdot 2,5 = \pm F_1 \cdot 0 - F_{2x} \cdot 7 - F_{2y} \cdot 2,5 \pm F_3 \cdot 0$$

$$2 \cdot F \cdot \cos 45^\circ - 2,5 \cdot F \cdot \sin 45^\circ = \pm 0 - F_2 \cdot \cos 70^\circ \cdot 7 - F_2 \cdot \sin 70^\circ \cdot 2,5 \pm 0$$

$$2 \cdot 20 \cdot 0,707 - 2,5 \cdot 20 \cdot 0,707 = -F_2 (7 \cdot \cos 70^\circ + 2,5 \cdot \sin 70^\circ)$$

$$F_2 = 1,491 \text{ kN}$$

2. Algebraický součet horizontálních složek sil

$$F_x = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x}$$

$$20 \cdot \cos 45^\circ = F_{1x} + F_2 \cdot \cos 70^\circ + 0$$

$$F_{1x} = F_1$$

$$F_1 = 13,632 \text{ kN}$$

3. Algebraický součet vertikálních složek sil

$$F_y = F_{1y} + F_{2y} + F_{3y}$$

$$20 \cdot \sin 45^\circ = 0 + F_2 \cdot \sin 70^\circ + F_{3y}$$

$$F_{1y} = 0$$

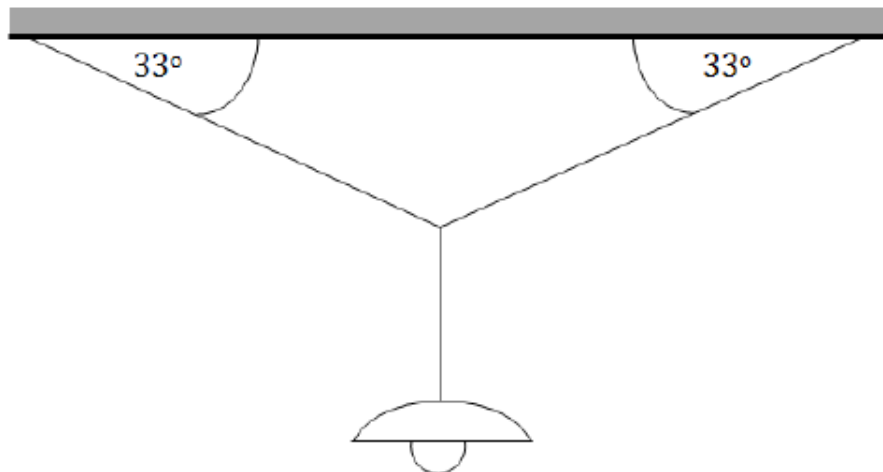
$$F_{3y} = F_3$$

$$F_3 = 12,742 \text{ kN}$$

### 1. ROZKLAD SÍLY NA 2 RŮZNOBĚŽNÉ

Lampa o hmotnosti 2 kg visí na dvou lanech, jež svírají s vodorovnou rovinou úhel  $33^\circ$ . Jak velkou silou jsou napínána obě lana?

Řešte početně i graficky.



### 2. ROZKLAD SÍLY NA 2 ROVNOBĚŽNÉ

a) Sílu  $F$  rozložte na 2 složky s ní rovnoběžné

b) Uvedte sílu  $F$  do rovnováhy se dvěma silami, které jsou s ní rovnoběžné.

$F = 10 \text{ kN}$                       vzdálenosti od síly:  $a_1 = 1 \text{ m}$                        $a_2 = 5 \text{ m}$

Řešte početně i graficky.

### 3. ROZKLAD SÍLY DO 3 SMĚRŮ

Sílu  $F = 8 \text{ kN}$  se směrovým úhlem  $\alpha = 30^\circ$  a působištěm v bodě  $M (-1;-5)$  je třeba rozložit do tří směrů - složek  $F_1$ ,  $F_2$  a  $F_3$ , když směrové úhly sil jsou  $\alpha_1 = 60^\circ$ ,  $\alpha_2 = 165^\circ$ ,  $\alpha_3 = 0^\circ$ .

$F_1$  a  $F_2$  prochází bodem  $A (-3;5)$  a  $F_3$  bodem  $B (0;-3)$ .

Řešte početně i graficky.

## VÝSLEDKY:

1. Lana jsou napínána silou 18,361 N.
2. a) Síla  $F_1$  má velikost 12,5 kN a síla  $F_2$  2,5 kN. Síla  $F_1$  má stejnou orientaci se silou  $F$  a síla  $F_2$  je opačně orientovaná.  
  
b) Rovnovážná síla  $R_1$  má velikost 12,5 kN a je opačně orientovaná k síle  $F$ . Síla  $R_2$  má velikost 2,5 kN a je souhlasně orientovaná se silou  $F$ .
3. Velikosti sil:  
 $F_1 = 3,27$  kN, orientace nahoru,  
 $F_2 = 4,52$  kN, orientace nahoru,  
 $F_3 = 9,66$  kN, orientace doprava.