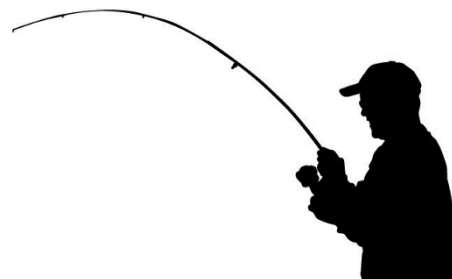


## Prostorový ohyb, slabě zakřivené pruty

**K čemu je to dobré?** Zatěžující síla nemusí nutně směřovat jenom v hlavních směrech průřezu. Pokud směřuje jinak, tak to vede na prostorový ohyb. Pruty nemusí být nutně jenom přímé, ale mohou být i slabě zakřivené. Pokud je poloměr křivosti podstatně větší než jejich průměr, tak lze i tyto pruty řešit pomocí prosté pružnosti prutů. Typickými příklady jsou rybářské pruty, zahnuté nosníky stanů, opěradel židlí nebo křesel, části kol, nebo nosníky karoserie automobilů.



Obr 3 houpací křeslo, credit. [www.ikea.com](http://www.ikea.com)



Obr 4 zahrnutý prut rybáře tahajícího rybu.  
credit [www.autasamolepky.cz](http://www.autasamolepky.cz)



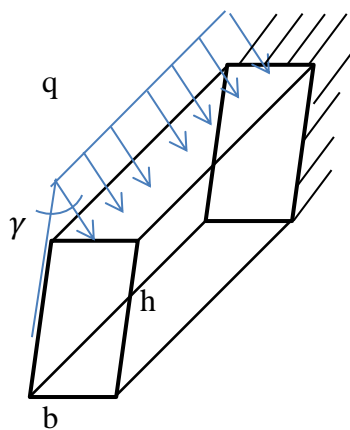
Obr 1 konstrukce stanu. credit [www.intersport.cz](http://www.intersport.cz)



Obr 2 ridítka na kolo. Credit [www.fitness-zone.cz](http://www.fitness-zone.cz)

1) Určete maximální přípustné zatížení, znázorněného nosníku, pokud má být dodržena bezpečnost vůči meznímu stavu pružnosti  $k_k = 2$ ,  $\gamma = 45^\circ$ ,  $b = 20\text{mm}$ ,  $h = 30\text{mm}$ ,

11 600,  $l = 500\text{mm}$ , souč. konc. u vetknutí  $\alpha = 2$



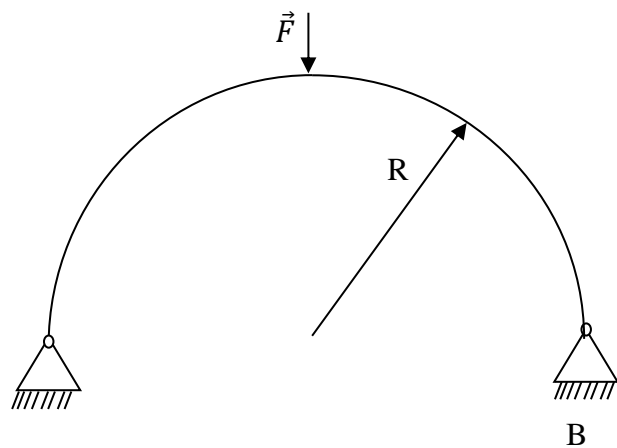
2) Navrhnete potřebnou tloušťku trubek pro znázorněný rám na houpačku, při dodržení bezpečnosti vůči MSP  $k_k = 2$ . Co není zadáno je třeba zvolit.



Obrázek 1 závěsná houpačka credit: rojaplast. Staženo z alza.cz

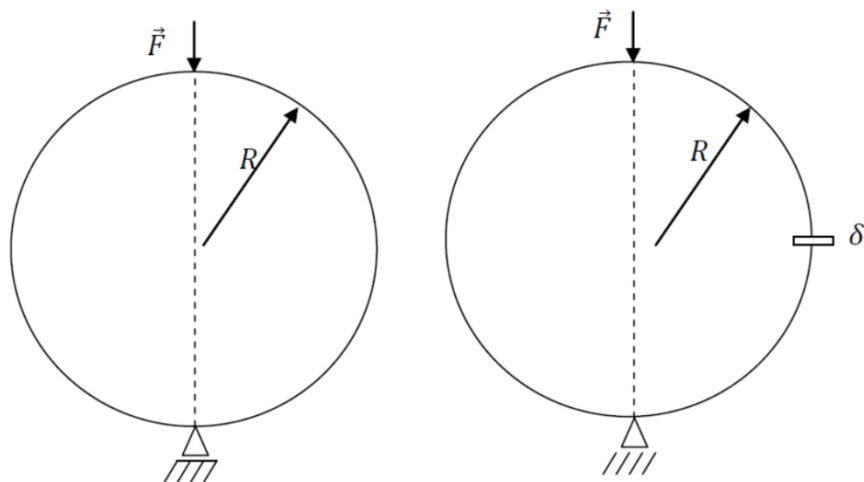
3) Určete přípustnou velikost síly  $F$ , aby byla bezpečnost znázorněného prutu vůči MSP  $k_k=2$ .

Rozměry:  $\varnothing d = 30\text{mm}$ ,  $R = 600\text{mm}$ , materiál 11 370.



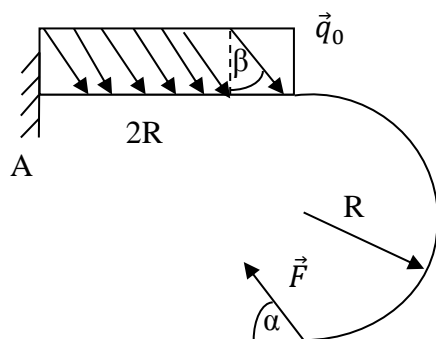
4) Posuďte vliv rozříznutí na bezpečnost vůči MSP u znázorněného prutu. Dáno:

$R=400\text{mm}$ ,  $F=120\text{N}$ , průřez  $20\times 20$ .



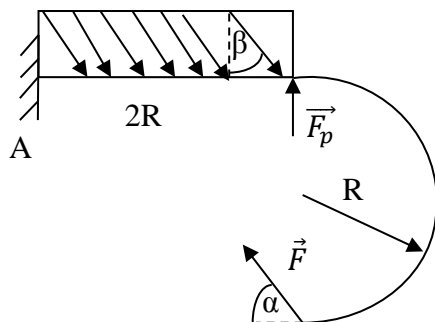
5) Určete bezpečnost vůči MSP znázorněného prutu je-li dáno:  $q_0 = \frac{2N}{mm}$ ,  $\beta = 45^\circ$ ,  $\alpha =$

$60^\circ$ ,  $F = 800N$ ,  $R = 500mm$ ,  $D = 40mm$ ,  $d = 32mm$ , 11 370.



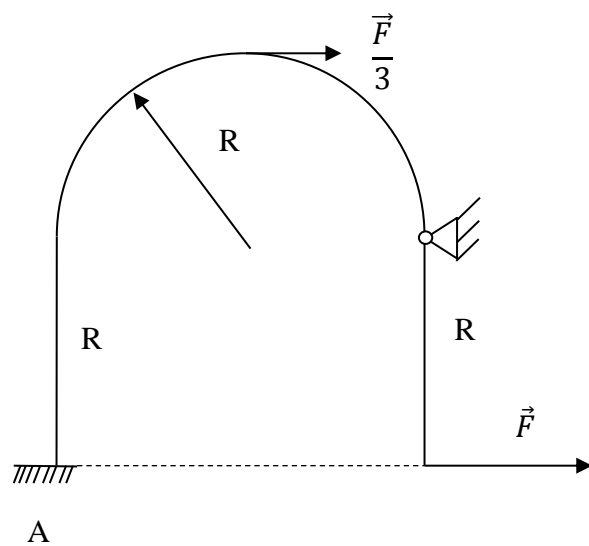
5b) Jaký může být přípustný rozsah velikosti síly  $F_p$ , pokud nesmíme ve vetknutí připustit moment větší než  $200\text{Nm}$ , je-li dáno:  $q_0 = \frac{2N}{mm}$ ,  $\beta = 45^\circ$ ,  $\alpha = 60^\circ$ ,  $F = 800N$ ,  $R = 500\text{mm}$ .

*Řešení:*  $F_p(214N; 614N)$ .



6) Určete max. přípustnou velikost síly  $F$  tak, aby byla dodržena bezpečnost vůči MSP  $k_k=2$ .

Dáno:  $R = 480\text{mm}$ ,  $F = ?$ ,  $d = 30\text{mm}$ , S250.





7) Určete axiální posuv ve vazbě B a bezpečnost vůči MSP. Dáno:  $E = 100GPa$ ,  $\sigma_Y =$

$770MPa$ ,  $\mu = 0,3$ ,  $D = 40mm$ ,  $q = \frac{10N}{mm}$ ,  $R = 400mm$ .

