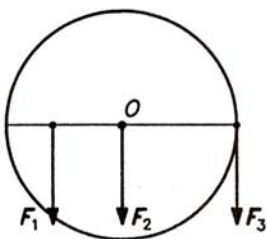


## TUHÉ TĚLESO

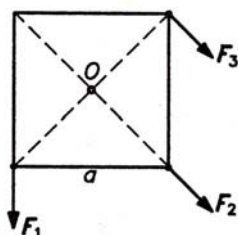
*Každý příklad nejprve řeš obecně a teprve následně dosad' číselné hodnoty!!!*

1. Která síla znázorněná na obrázku má na kotouč největší otáčivý účinek? Která má otáčivý účinek nulový?



[ $F_3$ ,  $F_2$ ]

2. Ve vrcholech čtvercové desky o straně  $a = 40$  cm působí síly  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  o stejné velikosti 10 N. Určete velikost momentů jednotlivých sil vzhledem k ose procházející kolmo k desce bodem O?



[2 N.m, 0 N.m, -2,8 N.m]

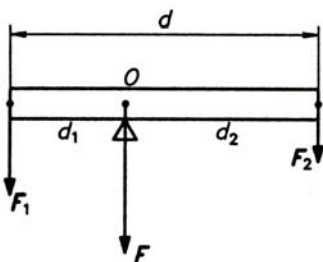
3. V jakém poměru budou odpovídající ramena sil  $F_1 = 20$  N a  $F_2 = 30$  N na otáčivém kotouči, je-li kotouč v klidu?

[ $d_1:d_2 = 3 : 2$ ]

4. Jak velká je výslednice sil 30 N a 40 N? Síly působí v jednom bodě tuhého tělesa a jsou a) stejného směru, b) opačného směru, c) navzájem kolmé.

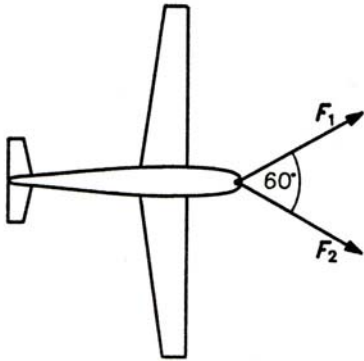
[a) 70 N, b) 10 N, c) 50 N]

5. Na koncích tyče délky 80 cm působí kolmo k tyči dvě rovnoběžné síly o velikostech 50 N a 30 N. Ve kterém místě musíte tyč podepřít, aby se neotáčela? Jak velkou tlakovou silou působí tyč na podpěru? Hmotnost tyče neuvažujte.



[30 cm od působišť větší síly, 80 N]

6. Jak velkou silou je tažen větroň, jestliže síly napínající dvě lana svírají úhel  $60^\circ$  a každá z nich má velikost 1 000 N? Řešte graficky i početně.



[přibližně 1 700 N]

7. Určete velikost a polohu působíště výslednice dvou rovnoběžných sil stejného směru o velikostech 30 N a 60 N, je-li vzdálenost jejich vektorových přímk 2,1 m. Řešte graficky i početně.

[90 N, 0,7 m od působíště větší síly]

8. V jakém poměru jsou v předchozí úloze velikosti daných sil a v jakém poměru jejich vzdálenosti  $d_1, d_2$ ?

[1:2, 2:1]

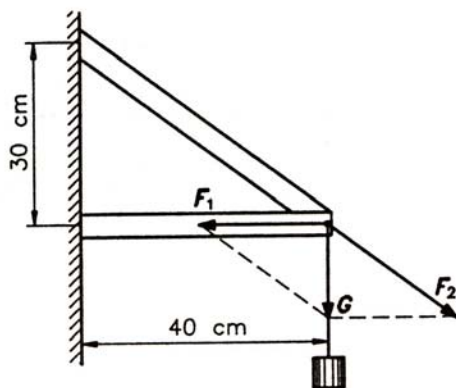
9. Na nosník délky 6 m položíme do vzdálenosti 2 m od jednoho konce nosníku těleso hmotnosti 300 kg. Jak velkými tlakovými silami působí nosník na podpěry umístěné na koncích nosníku? Hmotnost nosníku neuvažujte.

[2 000 N, 1 000 N]

10. Na nakloněné rovině s úhlem sklonu  $\alpha = 30^\circ$  je těleso o hmotnosti  $m = 500$  g. Určete velikost pohybové a tlakové složky tíhy tělesa.

[2,5 N, 4,3 N]

11. Znázorněná konzola je zatížena tělesem o hmotnosti 30 kg. Jak velké síly  $F_1, F_2$  působí na ramena konzoly?

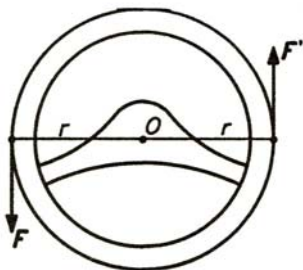


[400 N, 500 N]

12. Na nosníku o hmotnosti 100 kg a délce 5 m je zavěšeno ve vzdálenosti 1 m od jednoho konce nosníku těleso o hmotnosti 400 kg. Jak velké síly působí na koncích nosníku? Při řešení nezapomeňte počítat s hmotností nosníku.

[1 300 N, 3 700 N]

13. Na volant o poloměru 20 cm působí dvojice sil, každá o velikosti 6 N. Určete moment dvojice sil.



14. Určete míru stability stojanu o hmotnosti 50 kg, jehož těžiště se při vychýlení do vratké polohy zvedne o 10 cm. [2,4 N.m]

[50 J]

### *Úlohy k zamyšlení!!!*

---

15. V jakém smyslu se začnou otáčet tělesa zobrazena na obrázcích v příkladu 2 a 3 při současném působení všech tří sil?
16. Otáčet volantem můžeme i jednou rukou. Vysvětlete jaký bude otáčivý účinek v tomto případě.
17. Jak může mít kužel na vodorovné podložce rovnovážnou polohu stálou, vratkou a volnou?
18. Na jednom nákladním autě je naložen štěrk, na druhém seno o stejné hmotnosti. Které auto má větší stabilitu? Odpověď zdůvodněte.
19. Popište z hlediska stability těles stojan s věšákem na kabáty. Jak se mění stabilita stojanu při zavěšování většího počtu kabátů?