

Moment síly (stručné poznámky)

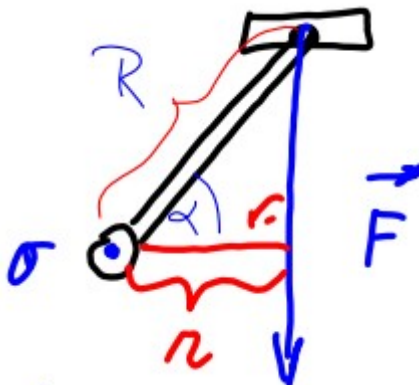
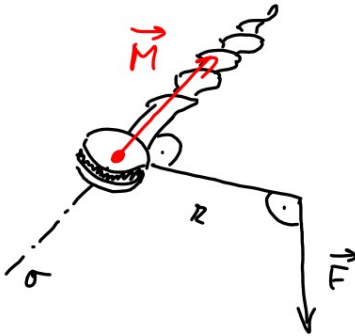
Moment síly je otáčivý účinek síly. Označení M , jednotka Nm (newtonmetr), je to vektor který má směr osy otáčení. Pro velikost platí:

$$M = F \cdot r$$

F ... síla

r ... rameno síly

Směr určíme podle pravidla pravotočivého šroubu: Síla otáčí šroubem a orientace momentu síly je shodná se směrem, kterým se šroub posouvá. Otáčíme-li doprava, má směr od nás, otáčíme-li doleva, má směr k nám.



Jestliže není síla kolmá k rameni síly, dosadíme za r vzdálenost vektorové přímky síly od osy otáčení. Např. Šlápne-li na kole do pedálů, síla je svislá a klika svírá s vodorovným směrem úhel α , je otáčivý účinek menší, než když je klika vodorovně.

Příklad:

Čtvercová deska o straně 1 m je otáčivá kolem osy jdoucí jejím středem a kolmé k ose desky. Na desku působí síly F_1 , F_2 , F_3 a F_4 podle obrázku. Všechny síly leží v rovině desky a mají stejnou velikost 20 N.

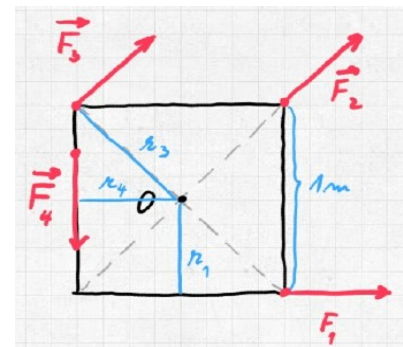
- Vypočítejte velikosti momentů jednotlivých sil vzhledem k ose otáčení.
- Určete velikost a směr výsledného momentu sil působících na desku.

$$\begin{aligned} a) \quad M_1 &= F_1 \cdot r_1 = 20 \cdot 0,5 = 10 \text{ Nm} \\ M_2 &= F_2 \cdot r_2 = 20 \cdot 0 = 0 \text{ Nm} \\ M_3 &= F_3 \cdot r_3 = 20 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{2} = 10 \cdot \sqrt{2} \doteq 14 \text{ Nm} \\ M_4 &= F_4 \cdot r_4 = 20 \cdot 0,5 = 10 \text{ Nm} \end{aligned}$$

$$b) \quad \vec{M} = \vec{M}_1 + \vec{M}_2 + \vec{M}_3 + \vec{M}_4$$

$$M = -M_1 + M_2 + M_3 - M_4 \doteq -10 + 0 + 14 - 10 = -6 \text{ Nm} \dots \text{znaménko „-“ označuje směr z nákresny (k nám)}$$

Výsledný vektor má velikost 6 Nm a má směr z nákresny.



(má opačný směr)

Momentová věta - popisuje podmínky rovnováhy těles:

Otáčivý účinek sil působících na tuhé těleso otáčivé kolem pevné osy se ruší, je-li vektorový součet momentů všech sil vzhledem k ose otáčení nulový:

$$\vec{M} = \vec{M}_1 + \vec{M}_2 + \dots + \vec{M}_n = \vec{0}$$

kde $\vec{0}$ je nulový vektor.