

1.6 OVERENIE MOMENTOVEJ VETY

Vypracovala: Viktória Kešel'áková

Spolupracovníci: Sarah Kohútová, Michaela Krupová

Trieda: 1.C

Dátum: 23.4.2019

Teoretický úvod:

Keď pôsobí na tuhé teleso sila F , ktorá leží v rovine kolmej na os otáčania a jej vektorová priamka túto os nepretína, jej účinok sa prejavuje zmenami v otáčavom pohybe telesa.

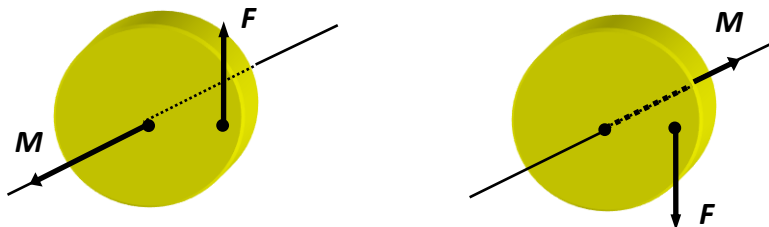
Otáčavý účinok sily závisí nielen od veľkosti sily, ale aj od vzdialenosti jej vektorovej priamky od osi otáčania - ramena sily.

Otáčavý účinok sily na teleso vyjadruje veličina **moment sily vzhľadom na os otáčania** - M .

Jeho veľkosť určíme ako súčin veľkosti sily F a ramena sily r vzhľadom na túto os.

$$M = Fr$$

Veličine moment sily priradujeme aj istý smer, ktorý charakterizuje zmysel otáčania telesa okolo nehybnej osi. Moment sily vzhľadom na nehybnú os je vektor, ktorý leží v osi otáčania.



Keď na tuhé teleso otáčavé okolo nehybnej osi pôsobí súčasne viac síl, účinok týchto síl na teleso môžeme určiť z výsledného momentu síl. **Výsledný moment je daný vektorovým súčtom momentov jednotlivých síl (vzhľadom na danú os).**

$$M_V = M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n$$

Otáčavý účinok síl pôsobiacich na tuhé teleso otáčavé okolo nehybnej osi sa ruší, ak vektorový súčet momentov všetkých síl vzhľadom na os je nulový vektor momentu sily.

$$M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n = 0$$

Toto pravidlo sa volá **momentová veta**.

Téma: Overte momentovú vetu, ak na tuhé teleso pôsobí viac momentov síl.

Pomôcky: dvojzvrtná páka, závažia

- Postup:**
1. Na dvojzvrtnú páku zavesíme postupne 2,3,4,...,7 závaží
 2. Posúvaním pôsobiska jedného z nich nájdeme rovnováhu
 3. Odmeriame ramená gravitačných síl závaží, namerané údaje zapíšeme do tabuľky
 4. Vypočítame momenty jednotlivých síl a celkový moment

Tabuľky nameraných hodnôt:

| Číslo merania | F ₁ [N] | F ₂ [N] | F ₃ [N] | F ₄ [N] | F ₅ [N] | F ₆ [N] | F ₇ [N] |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. | 0,5 | 1,0 | | | | | |
| 2. | 0,4 | 0,4 | 0,8 | | | | |
| 3. | 0,5 | 0,4 | 1,0 | 0,3 | | | |
| 4. | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 1,0 | 0,5 | | |
| 5. | 0,5 | 0,4 | 1,0 | 0,8 | 0,5 | 0,5 | |
| 6. | 0,2 | 0,3 | 0,8 | 0,6 | 0,2 | 0,4 | 0,3 |

| Číslo merania | r ₁ [m] | r ₂ [m] | r ₃ [m] | r ₄ [m] | r ₅ [m] | r ₆ [m] | r ₇ [m] |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. | 0,20 | 0,10 | | | | | |
| 2. | 0,08 | 0,04 | 0,06 | | | | |
| 3. | 0,14 | 0,10 | 0,08 | 0,10 | | | |
| 4. | 0,20 | 0,10 | 0,10 | 0,06 | 0,02 | | |
| 5. | 0,12 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 0,08 | 0,12 | |
| 6. | 0,18 | 0,14 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,08 | 0,14 |

| Číslo merania | M ₁ [N.m] | M ₂ [N.m] | M ₃ [N.m] | M ₄ [N.m] | M ₅ [N.m] | M ₆ [N.m] | M ₇ [N.m] | M _v [N.m] |
|---------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. | 0,100 | -0,100 | | | | | | 0 |
| 2. | 0,032 | 0,016 | -0,048 | | | | | 0 |
| 3. | 0,070 | 0,040 | -0,080 | -0,030 | | | | 0 |
| 4. | 0,080 | 0,040 | -0,050 | -0,060 | -0,010 | | | 0 |
| 5. | 0,060 | 0,032 | 0,040 | -0,032 | -0,040 | -0,060 | | 0 |
| 6. | 0,036 | 0,042 | 0,016 | -0,012 | -0,008 | -0,032 | -0,042 | 0 |

Výpočty:

Moment sily:

$$\mathbf{M} = \mathbf{F} r$$

Výsledný moment sily

$$\mathbf{M}_V = \mathbf{M}_1 + \mathbf{M}_2 + \dots + \mathbf{M}_7$$

Záver:

Overovali sme momentovú vetu, ak na tuhé teleso pôsobí viac momentov síl.

Zistili sme že momentová veta platí, ak na tuhé teleso pôsobí viac momentov síl, pretože v každom z meraní je vektorový súčet momentov všetkých síl vzhľadom na os nulový.

Na princípe dvojzvratnej páky fungujú napríklad kliešte, nožnice, hojdačka, dvojramenné váhy...