

OVERENIE MOMENTOVEJ VETY

Dátum: 17.4.2019

Teoretický úvod :

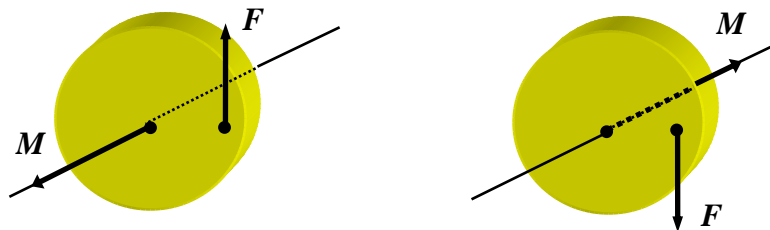
Keď pôsobí na tuhé teleso sila F , ktorá leží v rovine kolmej na os otáčania a jej vektorová priamka túto os nepretína, jej účinok sa prejavuje zmenami v otáčavom pohybe telesa.

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:

$$M = Fr$$

Velichine 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**.

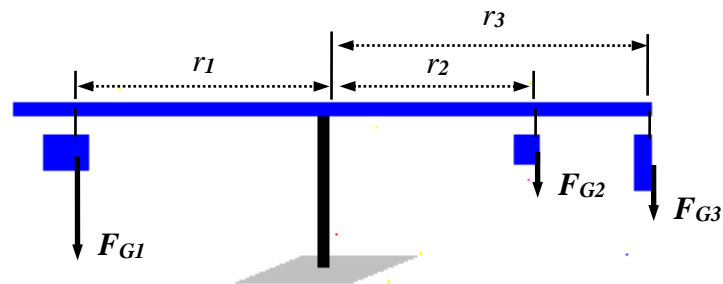
Úloha: Overte momentovú vetu, ak na tuhé teleso pôsobí viac momentov síl.

Pomôcky: momentová tyč, závažia, stojan, dĺžkové meradlo.

Postup:

1. Na momentovú tyč postupne zaveste dve závažia s rôznymi hmotnosťami tak, aby tiažová sila jedného spôsobovala otáčanie tyče v kladnom zmysle a tiažová sila druhého otáčanie tyče v zápornom zmysle.
2. Nájďte takú polohu závaží, aby sa otáčavý účinok tiažových síl závaží neprejavil.
3. Odmerajte v tejto polohe ramená pôsobiacich síl a namerané údaje zapíšte do tabuľky.

4. Opakujte postup od bodu 1. pre tri, ... , sedem závaží s různými hmotnostmi.
5. Vypočítajte pre každý prípad výsledný moment sily.



Tabuľka nameraných hodnôt:

č. m.	F_1 [N]	F_2 [N]	F_3 [N]	F_4 [N]	F_5 [N]	F_6 [N]	F_7 [N]	r_1 [m]	r_2 [m]	r_3 [m]	r_4 [m]	r_5 [m]	r_6 [m]	r_7 [m]
1.	1	1						0,02	-0,02					
2.	0,9	0,3	0,9					0,12	-0,06	-0,1				
3.	0,5	0,5	0,5	0,3				0,08	0,02	-0,04	-0,1			
4.	1	0,5	0,5	0,5	0,3			0,08	0,02	-0,04	-0,08	-0,1		
5.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,5		0,14	0,08	0,02	-0,04	-0,1	-0,14	
6.	0,4	1	0,5	0,5	0,5	0,3	0,4	0,2	0,08	0,02	-0,04	-0,08	-0,1	-0,2

č. m.	M_1 [Nm]	M_2 [Nm]	M_3 [Nm]	M_4 [Nm]	M_5 [Nm]	M_6 [Nm]	M_7 [Nm]	M [Nm]
1.	0,2	-0,2						0
2.	0,108	-0,018	-0,09					0
3.	0,04	0,01	-0,02	-0,03				0
4.	0,08	0,01	-0,02	-0,04	-0,03			0
5.	0,07	0,04	0,01	-0,02	-0,03	-0,07		0
6.	0,08	0,08	0,01	-0,02	-0,04	-0,03	-0,08	0

Záver:

Na momentovú tyč sme postupne vešali 2 až 7 závaží rôznych hmotností na obe ramená tyče tak, aby sa účinky ich tiaží navzájom vyrušili. Zmerali sme ramená pôsobiacich síl a vypočítali ich jednotlivé momenty. Pre každý prípad rozmiestnenia závaží sme vypočítané momenty síl dosadili do momentovej vety a výsledný moment sily 0 Nm dokazuje platnosť momentovej vety (momenty jednotlivých síl sa vzájomne vyrušili, preto je výsledný moment sily 0 Nm).

Vlastná tiažová sila momentovej tyče neprispieva k jej otáčaniu, pretože je na stojane zavesená tak, že os (t. j. stojan) prechádza jej stredom, a tak obe ramená majú rovnakú hmotnosť a momenty ich síl sa navzájom rušia.

Na princípe dvojzvratnej páky fungujú napr. kliešte, nožnice, hojdačka, zdvíhanie kameňa "cez klát" atď.

Vypracovala: Sofia Mavrodieva, I.C
Spolupracovala: Miroslava Jurašková
Ivana Jurčišinová
Natália Fialová