

1.6 OVERENIE MOMENTOVEJ VETY

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.

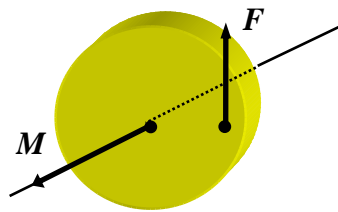
Otáčavý účinok sily závisí nielen od veľkosti sily, ale aj od vzdialenosti jej vektorovej priamky od osi otáčania - ramena sily.

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

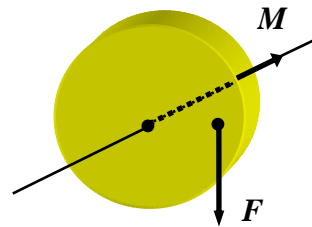
Jeho veľkosť určíme ako súčin veľkosti sily F a ramena sily r vzhľadom na túto os

$$M = Fr$$

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



Obr. 1



Obr. 2

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**.

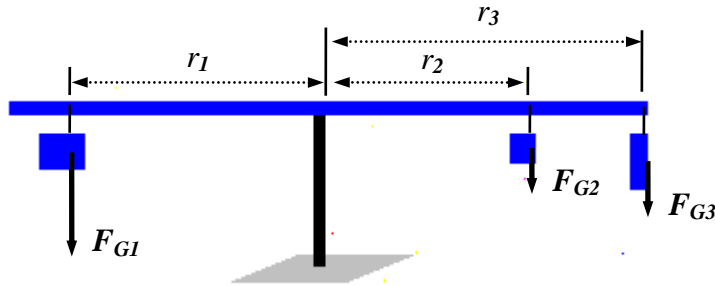
Úloha: overte momentovú vetu, ak na tuhé teleso pôsobí viac momentov síl.

Pomôcky : dvojzvratná páka, stojan, sada závaží, dĺžkové meradlo.

Postup:

1. Zostavíme pomôcky podľa obr. 3
2. Na moment. tyč zavesíme postupne 2,3,4,...,7 závaží
3. Posúvaním pôsobiska jedného z nich nájdeme rovnováhu

4. Odmeriame ramená gravitačných síl závaží, namerané údaje zapíšeme do tabuľky
5. Vypočítame momenty jednotlivých síl a celkový moment



Obr. 3

Otázky:

1. Ako prispieva k otáčaniu dvojzvratnej páky jej vlastná tiažová sila?
2. Uveďte príklady využitia dvojzvratnej páky.

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.	0,5+	1-						0,16	0,08					
2.	0,5+	1-	1-					0,18	0,08	0,02				
3.	0,5+	0,5+	0,5-	0,5-				0,04	0,18	0,08	0,14			
4.	0,5+	0,5+	1-	0,5-	0,5-			0,08	0,18	0,02	0,08	0,14		
5.	0,4+	0,5+	0,5+	1-	0,5-	0,5-		0,04	0,08	0,18	0,02	0,08	0,18	
6.	0,4+	0,5+	0,5+	1-	0,6-	0,5-	0,5-	0,04	0,16	0,18	0,02	0,06	0,08	0,18

+ kladný smer
- záporný smer

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.	0,08 +	0,08-						0
2.	0,09 +	0,08-	0,02-					0,010+
3.	0,02 +	0,09+	0,04-	0,07-				0
4.	0,04 +	0,09+	0,02-	0,04-	0,07-			0
5.	0,016+	0,04+	0,09+	0,02-	0,04-	0,09-		0,004-
6.	0,016+	0,08+	0,09+	0,02-	0,036-	0,04-	0,09-	0

Záver:

Meraním sme si overili platnosť momentovej vety – momenty síl sa navzájom rušia, vektorový súčet momentových síl je nulový.

Môžeme pozorovať na tabuľke, že výsledný moment síl sa stále nerovná nule – nepresnosť výsledku je spôsobená rôznymi chybami merania; rušivými vonkajšími vplyvmi, opotrebovanými pomôckami...