

bylo  $a_1 = 10$  cm. Doplň v tabulce, jakou silou  $F_2$  působila čtvrtka na páku nůžek při různých ramenech  $a_2$ .

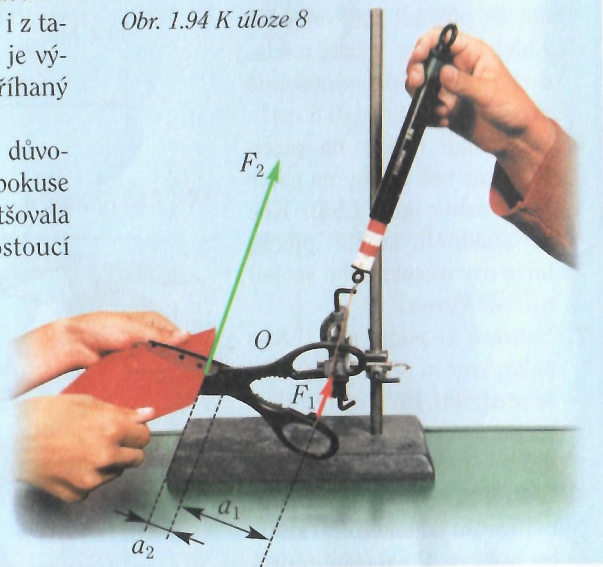
$\frac{a_1}{\text{cm}}$	10	10	10	10	10
$\frac{F_1}{\text{N}}$	2	3	4,5	6	7,5
$\frac{a_2}{\text{cm}}$	2,0	2,5	3,2	3,8	4,4
$\frac{F_2}{\text{N}}$					

c) Zkus siloměrem naměřit sílu  $F_1$  pro různé silné papíry v různých vzdálenostech od osy otáčení.

d) Ze svých pokusů i z tabulky vysvětlí, kam je výhodné umístit stříhaný papír.

e) Jaké mohou být důvody, že síla  $F_1$  se v pokuse na obr. 1.93 nezměňovala rovnoměrně s rostoucí vzdáleností  $a_2$ ?

Obr. 1.94 K úloze 8



## 1.20 Kladky

Při zvedání materiálu na stavbě do výšky se užívají kladky. **Pevná kladka** (obr. 1.95) je podobně jako páka těleso otáčivé kolem pevné, zpravidla vodorovné osy. Je to kotouč, na jehož obvodu je žlábek, do kterého se vkládá lano. Pevnou kladku používáme, když chceme změnit směr síly.

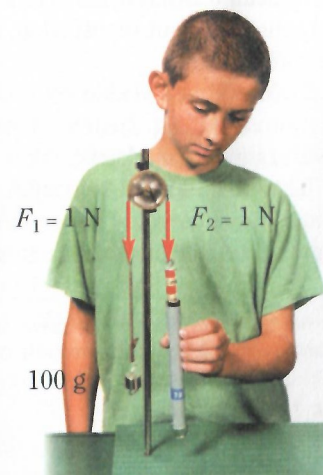
Zavěsme na levý konec lana závaží o hmotnosti 100 g. Závaží působí na lano silou  $F_1 = 1$  N. Určeme pomocí siloměru (obr. 1.96a), jakou silou  $F_2$  musíme táhnout za druhý konec lana, aby kladka byla v rovnovážné poloze. Zjistíme, že  $F_2 = F_1$ .

Obr. 1.95 Užití pevné kladky

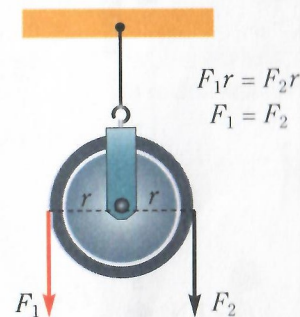


Obr. 1.96

a) Pevná kladka



b) Pevná kladka jako rovnoramenná páka



### Poznámka:

Podmínku pro rovnovážnou polohu pevné kladky můžeme také odvodit tak, že si kladku představíme jako rovnoramennou páku s ramenem rovným poloměru kladky  $r$ . Moment síly  $M_1 = F_1 r$  otáčí kladkou v jednom směru a druhý moment síly  $M_2 = F_2 r$  otáčí kladkou v opačném směru (obr. 1.96b). Pevná kladka je v rovnovážné poloze, jsou-li oba momenty sil, tedy také obě síly, stejně veliké,  $F_1 = F_2$ .

**Pevná kladka je v rovnovážné poloze, když na obou koncích lana působí stejné síly.**

V čem je výhodné používání pevné kladky, když musíme při zvedání nákladu působit stejně velikou silou jako bez použití kladky? Pro nás je poho-