

Dvě dívky se přetahují o lano. Každá táhne silou 350 N (souboj je tedy nerozhodný). Vydrží lano v celku, když jeho pevnost v tahu je 600 N?

Ano, vydrží. Lano by vydrželo sílu až 600 N na obou stranách.

Úloha však může svádět k tomu, že jednotlivé síly sečteme, dostaneme hodnotu 700 N, která je vyšší než 600 N a lano se tedy přetrhne.

Je však třeba si uvědomit, že pokud obě dívky táhnou lano stejnou silou, je to, co se sil týká, stejná situace, jako kdyby lano bylo jedním koncem připevněné ke zdi a za druhý konec někdo tahal. Síla, kterou bude zeď působit na lano, bude pak vždy stejně velká jako síla, kterou bude dívka na druhém konci za lano tahat (pokud se lano nevytrhne ze zdi nebo se nepřetrhne).

Když se nad tím zamyslíme, je to vlastně logické. Jestliže je lano v klidu, musí na něj zeď působit stejně velkou silou (opačného směru) jako někdo, kdo tahá za druhý konec; pokud by byla jedna ze sil větší, začalo by se lano pohybovat se zrychlením ve směru větší síly.

Aby se tedy lano přetrhlo, musí v něm vzniknout pnutí (stav napjatosti). To vznikne tehdy, když na lano působí síly (opačného směru) z obou stran. Velikost pnutí je pak stejně velká, jako velikost působících sil (v našem případě 350 N). Pokud bychom totiž působili pouze silou na jedné straně, lano by se pohybovalo ve směru působící síly, ale pnutí by v něm nevzniklo.

V našem případě tedy lano vydrží sílu 600 N na každé straně.

Pozn.: Síly, kterými dívky působí na lano, nejsou tzv. akcí a reakcí. Působí totiž na stejný předmět (lano), což je v rozporu se 3. Newtonovým pohybovým zákonem.