



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ÚVOD DO DYNAMIKY

Dynamika studuje pohyb hmotných bodů a těles, na které působí síly, které nejsou v rovnováze.

V dynamice zkoumáme pohyb hmotných bodů, nebo soustav hmotných bodů. Soustavu hmotných bodů můžeme pro výpočet nahradit hmotným bodem. V takových případech musíme veškerou hmotnost soustavy hmotných bodů (tělesa) soustředit do jednoho hmotného bodu do těžiště.

Hmotným bodem nazýváme těleso, které má nekonečně malé geometrické rozměry, ale nenulovou hmotnost.

Těžiště je průsečík výslednic všech tíhových sil tělesa.

Pohybové zákony

Základem dynamiky jsou tři **Newtonovy pohybové zákony**

1. Zákon setrvačnosti

Každé těleso setrvává v klidu nebo rovnoměrného přímočarého pohybu, není-li nuceno vnějšími silami tento svůj pohybový stav změnit. Vlastnost, která nutí tělesa zachovávat okamžitý pohybový stav, se nazývá **setrvačnost**. **Setrvačná síla** je síla, která změně brání a působí vždy proti pohybu tělesa. Setrvačná hmota je hmota, která se změně brání. Setrvačná síla zatlačí cestující při prudkém rozjezdu automobilu do sedadel a při prudkém zabrzdění vymrští tělo ze sedačky (tomuto pohybu zamezí bezpečnostní pásy)

2. Zákon zrychlující síly

Ke změně pohybového stavu tělesa je potřeba síly. Okamžitá síla způsobuje rovnoměrný pohyb přímočarý. Stále působící síla je příčinou pohybu rovnoměrně zrychleného nebo zpožděného nazýváme ji **zrychlující síla**. Tato síla nezpůsobuje pouze změnu rychlosti, ale i změnu směru. Zrychlující síla může mít kromě dynamických účinků i účinky statické, může způsobit deformaci tělesa

Matematické vyjádření druhého pohybového zákona:

Zrychlující síla F je přímo úměrná zrychlení a :

$$F = m \cdot a$$

$$[N] = [kg] \cdot [m \cdot s^{-2}]$$



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Setrvačná hmota m :

$$m = \frac{F}{a} = \text{konst.}$$

3. Zákon akce a reakce

Akční síla vyvolává stejně velkou v opačném směru působící sílu reakční. Obě síly vznikají současně a také současně zanikají.

Řešený příklad:

Ocelovým lanem (LANO 31,5 ČSN 02 4322.23) zvedáme břemeno o hmotnosti $m=15\text{t}$. Lano má 6 pramenů a každý pramen je spleten z 27 drátů, každý drát má průměr $d=2\text{ mm}$, materiál lana má $\sigma_{Dt} = 1270\text{ MPa}$. S jakým zrychlením by se muselo břemeno pohybovat, aby se lano přetrhlo?

$$m = 15\text{t} \cong 15\,000\text{ kg}$$

Nosná plocha lana:

$$S = 6.27 \frac{\pi d^2}{4} \quad S = 6.27 \frac{\pi 2^2}{4}$$

$$S = 508,93\text{ mm}^2$$

Pevnostní rovnice pro tah:

$$\sigma_t = \frac{F}{S} \leq \sigma_{Dt}$$

$$F = S \cdot \sigma_{Dt} \quad F = 508,93 \cdot 1\,270$$

$$F = 646\,551,3\text{ N}$$

Zákon zrychlující síly:

$$F = m \cdot a$$

$$a = \frac{F}{m} \quad a = \frac{646\,551,3}{15\,000}$$

$$a = 43,09\text{ m.s}^{-2}$$



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Aby se
lano
přetrhlo,

muselo by se břemeno pohybovat s minimálním zrychlením $a = 43 \text{ m.s}^{-2}$.

Použitá literatura:

MIČKAL, K. *Technická mechanika I.* Praha: INFORMATORIUM, 1997.

LEINVEBER, J. VÁVRA, P. *Strojnické tabulky.* Praha: ALBRA, 2005. ISBN 80-7361-011-6

„Pokud není uvedeno jinak, autorem textů a obrázků je Ing. Štěpánka Makoňová“