

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STROJNÍ



FYZIKA I

Časový účinek síly

Prof. RNDr. Vilém Mádr, CSc.
Prof. Ing. Libor Hlaváč, Ph.D.
Doc. Ing. Irena Hlaváčová, Ph.D.
Mgr. Art. Dagmar Mádrová

Ostrava 2013

© Prof. RNDr. Vilém Mádr, CSc., Prof. Ing. Libor Hlaváč, Ph.D., Doc. Ing. Irena Hlaváčová, Ph.D., Mgr. Art. Dagmar Mádrová

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3031-5



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	ČASOVÝ ÚČINEK SÍLY.....	3
1.1	Definice.....	4
1.1.1	Časový účinek síly, impuls síly	4
1.1.2	Věta o impulsu síly a změně hybnosti	4
1.1.3	Důsledky	4



1 ČASOVÝ ÚČINEK SÍLY



STRUČNÝ OBSAH PŘEDNÁŠKY:

Časový účinek síly, impuls síly

Věta o impulsu síly a změně hybnosti

Důsledky



1.1 DEFINICE

1.1.1 Časový účinek síly, impuls síly

Z druhého pohybového zákona (2.56) vyjádříme

$$d\vec{p} = \vec{F} dt \quad (2.84)$$

Je-li $\vec{p}_1$ hybnost částice v čase t_1 a $\vec{p}_2$ hybnost částice v čase t_2 , platí pro změnu hybnosti $\Delta\vec{p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1$ za čas $\Delta t = t_2 - t_1$ vlivem vnější síly

$$\int_{p_1}^{p_2} d\vec{p} = \int_{t_1}^{t_2} \vec{F} dt$$

a po integraci

$$\vec{p}_2 - \vec{p}_1 = \vec{I} \quad (2.85)$$

kde $\vec{I}$ je impuls síly jako vektorová veličina určující časový účinek síly a je definován jako časový integrál síly

$$\vec{I} = \int_{t_1}^{t_2} \vec{F} dt \quad (2.86)$$

1.1.2 Věta o impulsu síly a změně hybnosti

Rovnici (2.85) lze napsat ve tvaru

$$\Delta\vec{p} = \vec{I} \quad (2.87)$$

a vyjadřuje větu o impulsu síly a změně hybnosti.

Impuls síly je roven změně hybnosti.

Jednotka impulsu síly je $[I] = \text{N} \cdot \text{s}$.

1.1.3 Důsledky

- Pro $\vec{F} = \text{konst.}$ je

$$\vec{I} = \vec{F} \int_{t_1}^{t_2} dt = \vec{F}(t_2 - t_1) = \vec{F} \Delta t \quad (2.88)$$



- Působí-li na částici o hmotnosti m síly $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \dots, \vec{F}_n$ a vyjádříme-li výslednici sil

$$\vec{F} = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i,$$

pak

$$\vec{I} = \int_{t_1}^{t_2} \vec{F} dt = \int_{t_1}^{t_2} \sum_{i=1}^n \vec{F}_i dt = \sum_{i=1}^n \left(\int_{t_1}^{t_2} \vec{F}_i dt \right) = \sum_{i=1}^n \vec{I}_i \quad (2.89)$$

Těleso, které bylo původně v klidu, může nabýt konečné hybnosti buď tak, že na ně působí velká síla po krátkou dobu (např. při prudké srážce, výbuchu) nebo tak, že malá síla působí po delší dobu (např. raketový pohon).

