

Biomechanika 8

Kinetika 1

Daniel Jandačka, PhD.

Projekt: Cizí jazyky v kinantropologii - CZ.1.07/2.2.00/15.0199



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**



UNIVERSITAS
OSTRAVIENSIS



**INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ**

Kinetika je část
mechaniky, která
analyzuje příčiny pohybu.
V kombinaci
s kinematikou je mocným
nástrojem komplexní
biomechanické analýzy.

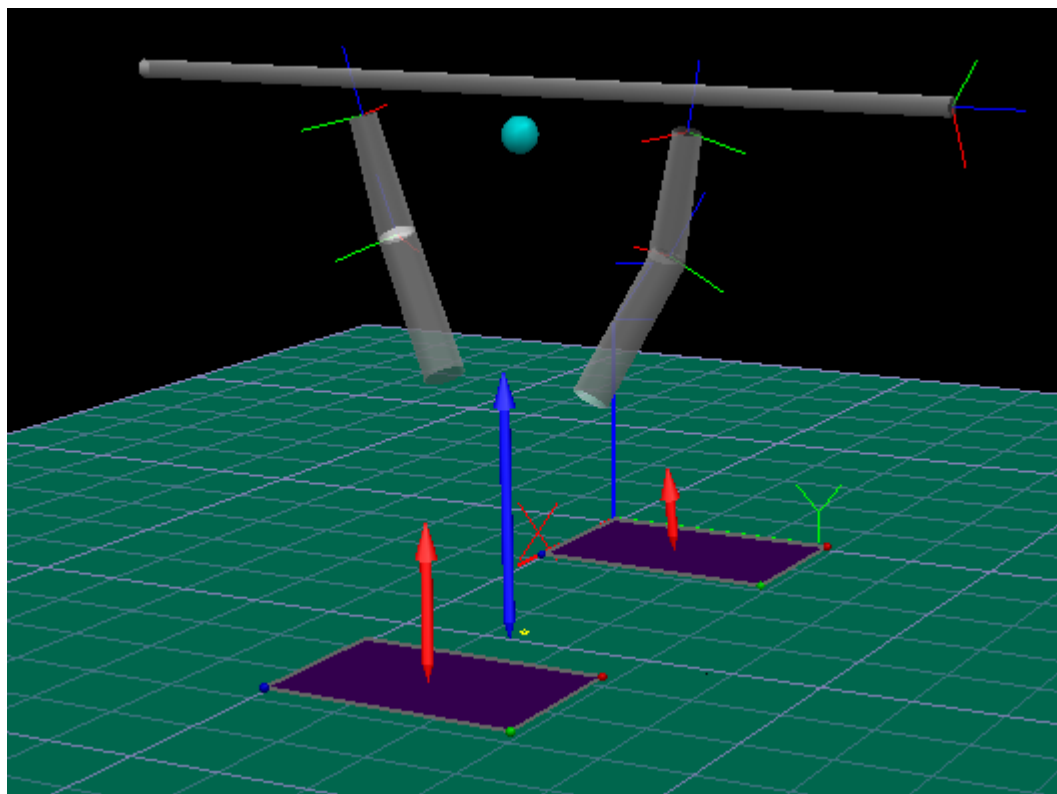
První Newtonův pohybový zákon

Těleso setrvává v klidu nebo rovnoměrném přímočarém pohybu, není-li nuceno tento pohybový stav změnit vlivem vnějších sil, které na něj působí.



Pokud tedy síly působící na lidské tělo jsou ve výsledku nulové, těleso je v klidu nebo se pohybuje se stále stejnou rychlostí a přímočaře.

Představme si, že držíme činku o hmotnosti 100 kg. Jak velkou silou musíme na činku působit, aby zůstala v klidu?



Hybnost

V biomechanice je hybnost \mathbf{p} součin hmotnosti lidského těla m (náčiní) a jeho rychlosti \mathbf{v} .

$$\mathbf{p} = m\mathbf{v}$$

Hybnost nám umožňuje vyjádřit míru pohybu a setrvačnosti tělesa jednou hodnotou.

Pružné srážky

Jestliže se dvě tělesa srazí dokonale pružnou srážkou, jejich výsledná společná hybnost je zachována.

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 u_1 + m_2 u_2$$

Známe tři podoby pružných srážek:

1. Pohybující se těleso narazí do statického tělesa, přičemž působí při rázu centrální silou V obecném případě předá pohybující se koule veškerou hybnost kouli stojící.
2. Srazí se dvě tělesa s opačnými rychlostmi, vymění si hybnosti.
3. První těleso je rychlejší nežli druhé těleso a obě se před srážkou pohybují ve stejném směru. Opět si vymění hybnost.



Nepružné srážky

U dokonale nepružných srážek je hybnost také zachována, ale po srážce se obě tělesa pohybují společně ve stejném výsledném směru

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = u(m_1 + m_2),$$



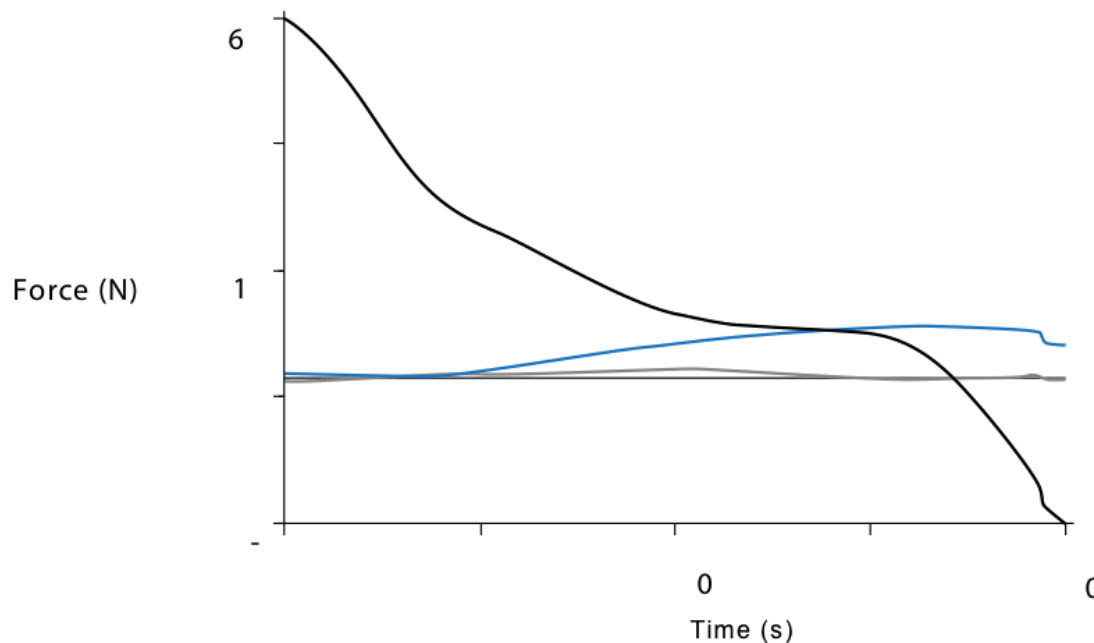
Představme si situaci, kdy se obránce o hmotnosti 80 kg srazí se 120 kg útočníkem. Těsně před srážkou má obránce rychlost 6 m/s a útočník rychlost -5 m/s , tedy opačného směru. Bude se útočník pohybovat dál dopředu a skórovat nebo bude zastaven?

Druhý Newtonův pohybový zákon

Kdykoliv lidské tělo nebo náčiní a nářadí ve sportu snižuje svou rychlost, zvyšuje svou rychlost nebo mění směr pohybu, pohybuje se s nenulovým zrychlením. Příčinou tohoto zrychlení je výsledná vnější síla.

$$\Sigma F = ma ,$$

Podívejme se na příklad posilovacího cvičení. Jaké síly musí působit na činku o hmotnosti 30 kg během cvičení bench press? Na činku působí tíhová síla směrem dolů a reakční síla, kterou na činku působí naše ruce směrem vzhůru. Výsledná vnější vertikální síla (značena černě) je tvořena rozdílem těchto dvou působících sil.



Všimněme si, že výsledná síla je největší na začátku pohybu, kdy začínáme s činkou pohybovat a tedy zrychlujeme. Následně pohybujeme s činkou s malým zrychlením, proto se výsledná síla zmenšila. V opačném směru, když zastavujeme, musí působit síla brzdící, proto dochází ke zpomalení činky. Horizontální síly (modře a šedě) jsou menší než vertikální.

Děkuji za pozornost



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**



UNIVERSITAS
OSTRAVIENSIS



**INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ**