

Efekt úhlové rychlosti na odraz míčku

První část experimentu a základ teorie

Jáchym Löwenhöffner

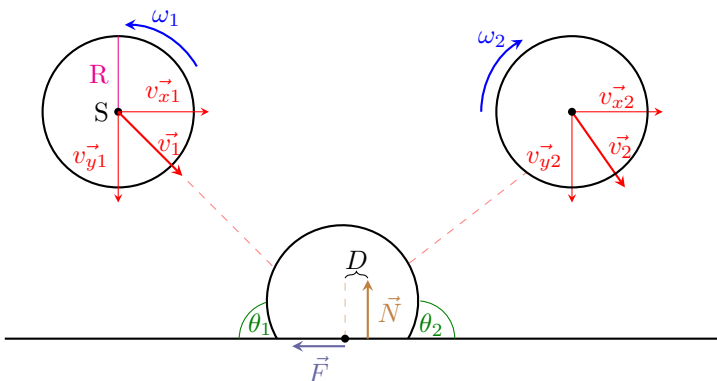
GEVO JM

9. Ledna 2024

Outline

- 1 Uvedení do problému
- 2 Teorie
- 3 Experiment
- 4 Otázky

Nastínění problému



$\vec{v}_{1,2}$ = rychlost před/po odrazu

$\omega_{1,2}$ = spin před/po odrazu

$\theta_{1,2}$ = úhel dopadu/odrazu

Výzkumná otázka

Pro jaké hodnoty úhlové rychlosti rotace míčku při dané počáteční rychlosti dochází při dopadu na tuhou podložku k odrazu, který směřuje zpět?

Teorie

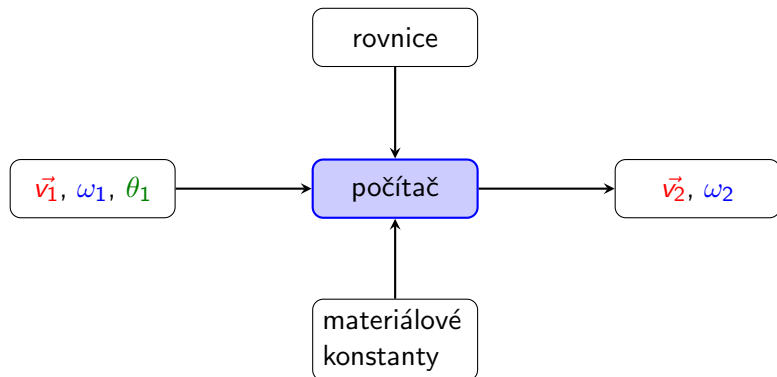
Triviální příklady:

- Když míček nepadá dolů nemá se od čeho odrazit
- Bez úhlové rotace se úhel dopadu rovná úhlu odrazu
- Když míček letí kolmo na povrch stačí jakýkoliv backspin a odrazí se zpět

Předpoklady

- Uvažujeme jen deformaci míčku, deformaci povrchu zanedbáváme
- Popisujeme jen samotný odraz
- Normálová síla působí jen v jednom bodě
- Při odrazu dochází jen ke smýkání

Simulace



Výsledky

Pro materiálové konstanty relevantní pro golfový míček na žulovém povrchu:

zpětný odraz \iff úhel dopadu menší než 69°

Tedy směr odrazu není závislý ani na počáteční rychlosti ani na počátečním spinu.

Závěr

Cíl: pro různé typy míčků a povrchů být schopný předpovědět jakým směrem se míček odrazí a najít takový spin aby se vracel zpátky ($v_{x2} < 0$).

Postup:

- ☒ Simulace pro jednoduché podmínky
- ☒ Základy teorie
- ☐ Rozšířit simulaci na větší množství případů
- ☐ Rozlišit jaký bude průběh odrazu
- ☐ Porovnat simulovaná data s reálnými (ne nutně mými)