

Dynamika

- Zkoumá příčinu (i podmínky) pohybu těles
- Základní fyzikální veličinou, kterou používáme k popisu dějů je Síla

$$\vec{F}$$

- Jednotkou je N - Newton
- Síla je vektorová veličina

Dynamika

- Síla charakterizuje vzájemné působení těles - při vzájemném dotyku
- - silovými poli

- Dynamiku těles, tj. pohybovou změnu stavu těles popisují Newtonovy pohybové zákony

Dynamika

- Každé těleso setrvává v klidu nebo v rovnoměrném přímočarém pohybu, pokud není nuceno silovým působením jiných těles svůj pohybový stav změnit
- Pro to, aby toto bylo splněno, musí platit:

$$\vec{v} = \overrightarrow{konst}$$

- Toto je 1. pohybový zákon - Zákon setrvačnosti

Dynamika

- Pokud nalezneme takovou vztažnou soustavu, kde platí zákon setrvačnosti a výsledná síla působící na těleso je rovna nule, nazveme ji soustavou Inerciální
- Všechny inerciální vztažné soustavy jsou pro popis mechanických dějů rovnocenné

Dynamika

- Soustava, která se pohybuje vzhledem k inerciální soustavě zrychleně, zpomaleně nebo se otáčí, se nazývá soustava Neinerciální
- V takovéto soustavě neplatí zákon setrvačnosti ani zákon akce a reakce

Dynamika

- Z výsledků přesných měření mezi veličinami

$$\vec{a} \quad m \quad \vec{F}$$

- vyplývá 2. pohybový zákon (Zákon síly):
- Velikost zrychlení \vec{a} tělesa je přímo úměrná velikosti výslednice sil \vec{F} působících na těleso a nepřímo úměrná hmotnosti m tělesa

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

Dynamika

- 3. pohybový zákon - Zákon akce a reakce:
- Síly, kterými na sebe působí dvě tělesa, jsou stejně velké, navzájem opačného směru

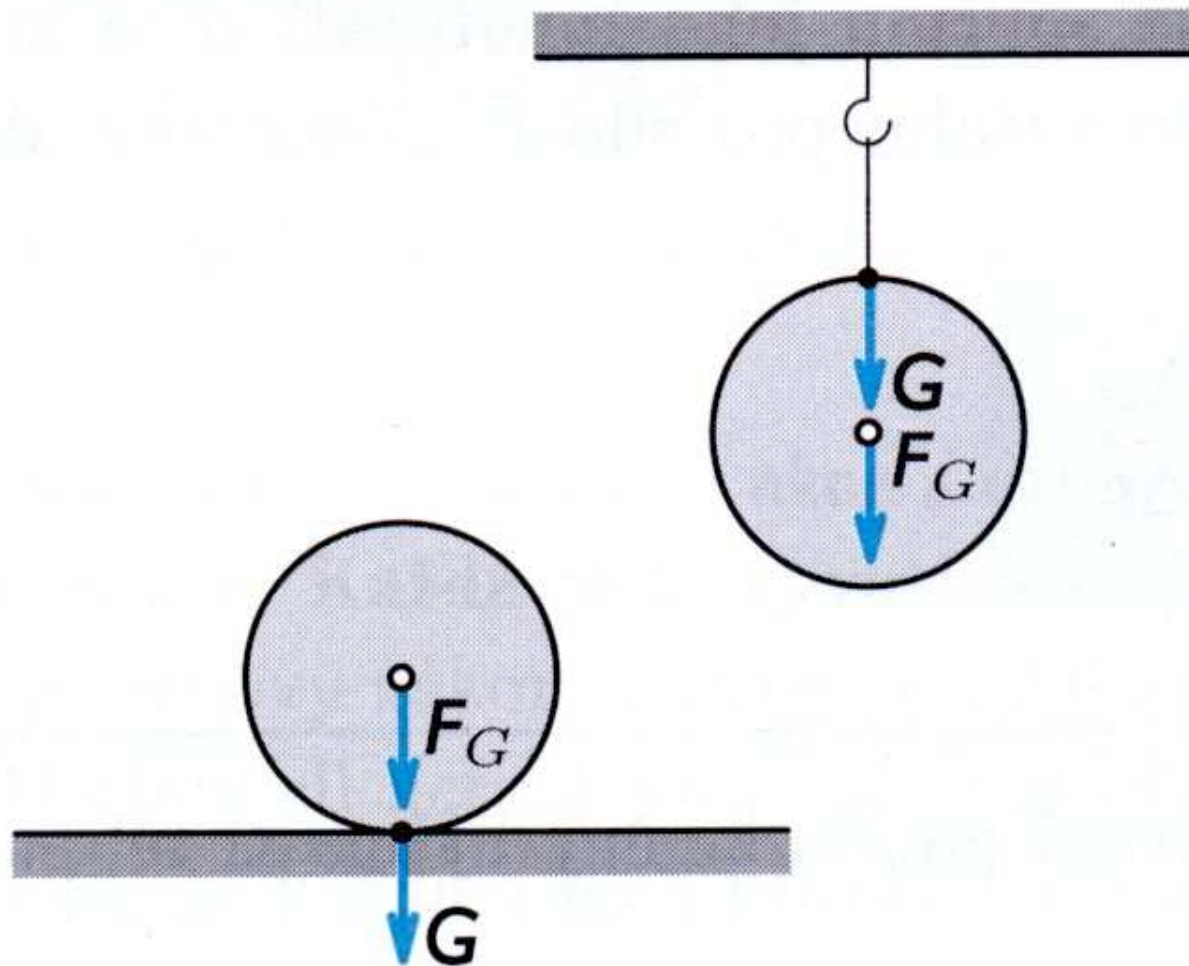
Dynamika

- Tíha a tíhová síla

$$\vec{G} = m\vec{g} \qquad \vec{F}_G = m\vec{g}$$

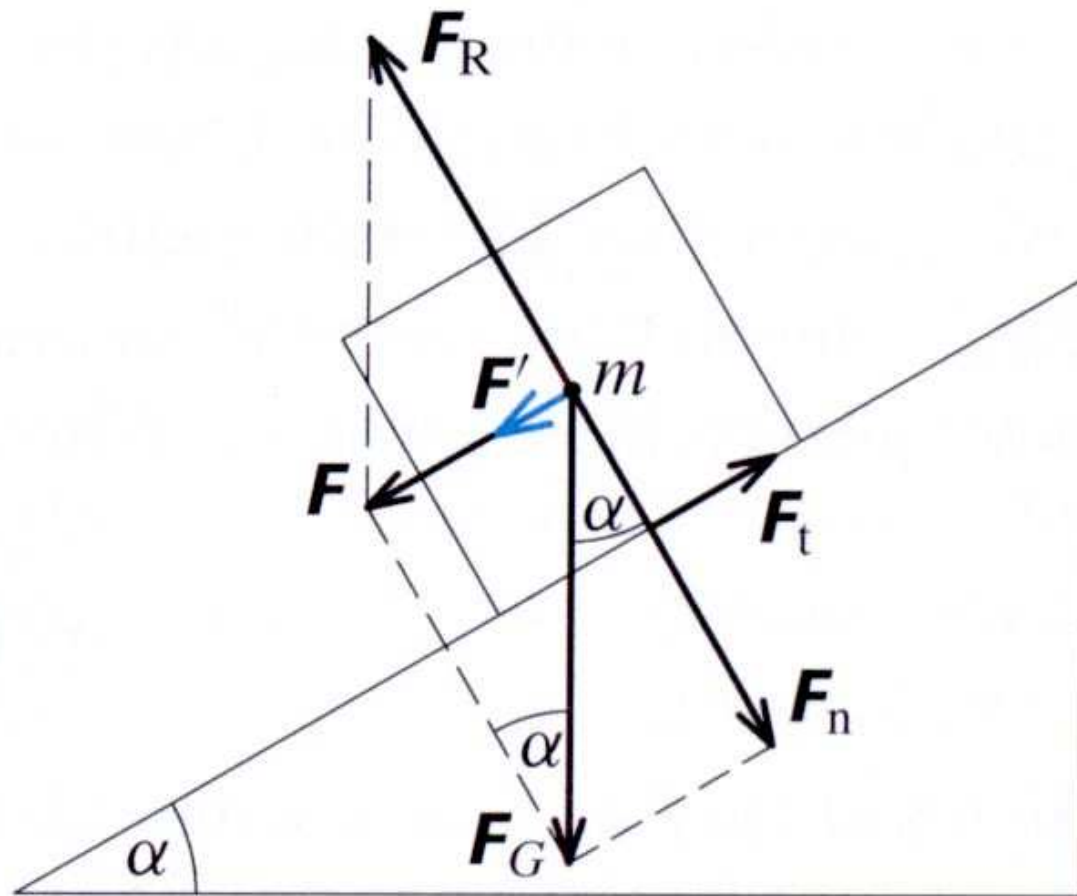
DŮ: Kde je působiště sil?

Dynamika



Dynamika

- Dalším druhem síly je třecí síla



b)

Dynamika

- Hybnost tělesa

- Vyjdeme z 2. NPZ

$$F = ma$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow F = m \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$F \Delta t = m \Delta v$$

Hybnost tělesa - zde změna hybnosti

Dynamika

- Hybnost tělesa značíme fyz. veličinou \vec{p}

- Jednotka je $kg \cdot m \cdot s^{-2}$

$$\Delta \vec{p} = m \Delta \vec{v} \qquad \vec{p} = m \vec{v}$$

- 2. NPZ lze přepsat na

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

Dynamika

- Je-li těleso izolováno, nepůsobí na ně jiná tělesa a platí, že celková změna hybnosti je rovna nule

$$\Delta \vec{p} = \vec{0}$$

- V takovéto soustavě pak platí zákon zachování hybnosti

$$\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_n = \overrightarrow{\text{konst}}$$

$n \in \mathbb{Z}$

Dynamika - úlohy

- Jaká je úhlová rychlost otáčení Země kolem vlastní osy?
- Hmotný bod koná rovnoměrný pohyb po kružnici o poloměru $0,5\text{ m}$ s frekvencí 2 s^{-1} . Vypočtete oběžnou dobu, velikost zrychlení a velikost rychlosti hmotného bodu.
- Brankář chytil míč letící rychlostí $25\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a zastavil jeho pohyb za dobu $0,1\text{ s}$. Jak velkou silou působil při tom na míč, považujeme-li zastavení míče za pohyb rovnoměrně zpomalený? Hmotnost míče je 400 g .

Dynamika

- Co znamená výraz $\vec{F} \Delta t$
- Znamená Impuls síly - je to časový účinek síly
- Jednotkou je $N \cdot s$ a veličina se označuje \vec{I}

Dynamika

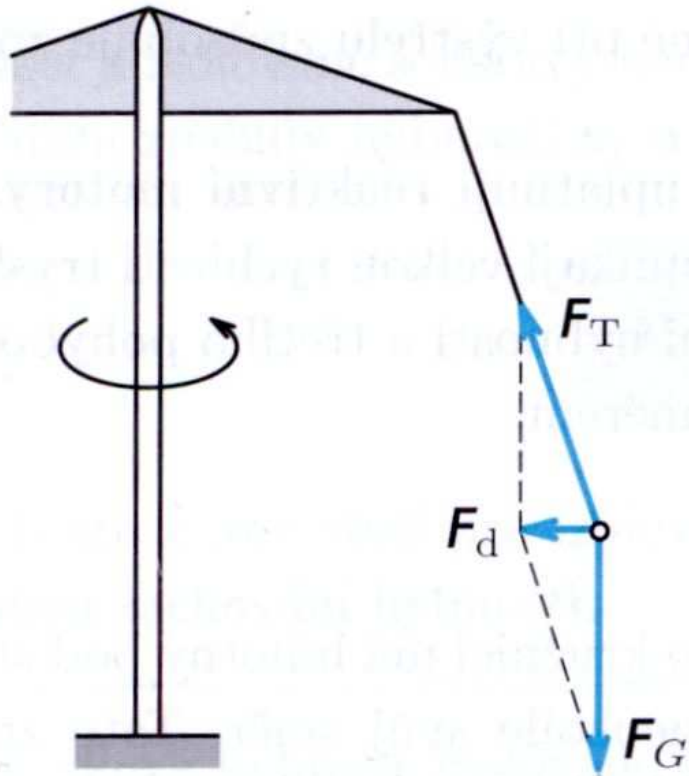
- Dostředivá síla
- Při rovnoměrném pohybu hm. bodu po kružnici existuje

$$\vec{a}_d \text{ z 2. NPZ plyne } \vec{F}_d = m\vec{a}_d$$

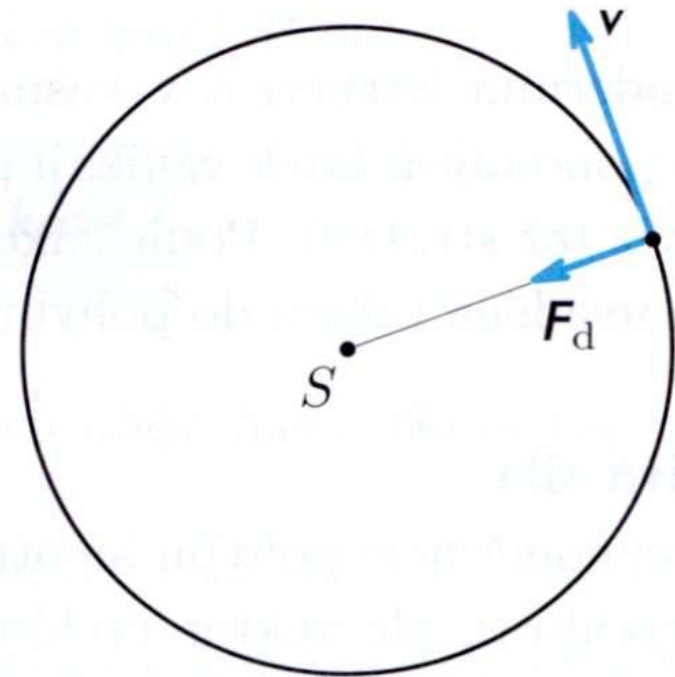
dosadím-li $\vec{\omega}$ lze pro velikost síly psát

$$F_d = mr\omega^2$$

Dynamika



2-24 Vznik dostředivé síly při otáčení kolotoče



2-25 K pojmu dostředivá síla

Dynamika

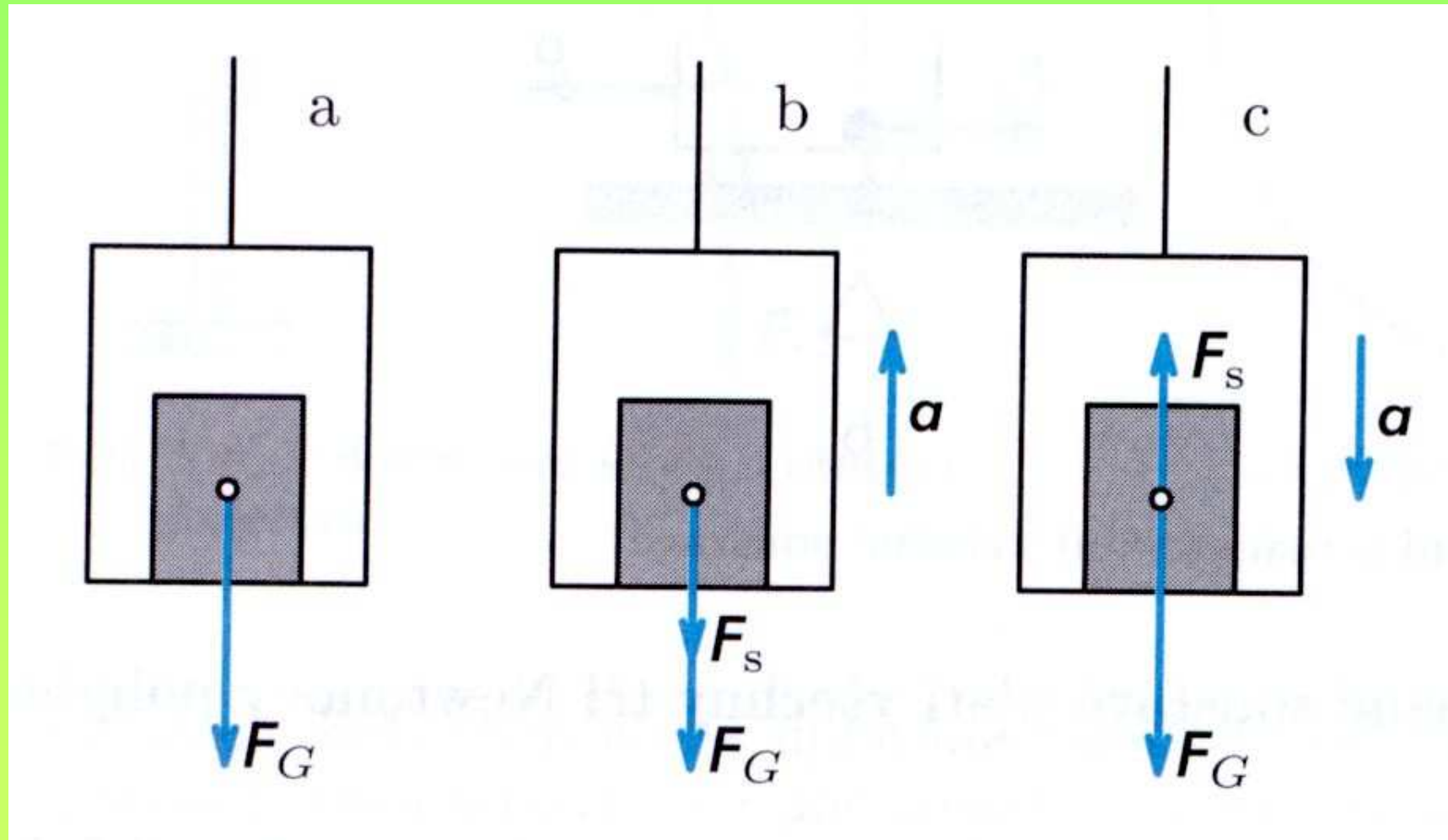
- Neinerciální soustava

$$\vec{F}_s = -m\vec{a}$$

Tato síla vznikla v
důsledku zrychlení soustavy

Nazýváme ji setrvačná síla

Dynamika



Dynamika

- Neinerciální soustava - pohyb po kružnici

$$\vec{F}_s = -m\vec{a}$$

$$F_d = mr\omega^2 \longrightarrow F_s = -mr\omega^2$$

Nazýváme ji setrvačná odstředivá síla

Tato síla není žádnou reakcí k jiné síle