



Kraftur og hreyfing

3.kafli

3 - 1 Vegalengd og hraði



- **Hreyfing** er breyting á staðsetningu eða stöðu hlutar.
- **Vegalengd** er fjarlægð milli tveggja staða. Hún er mæld í metrum eða kílómetrum í SI-kerfinu. (SI-kerfið er alþjóðlegt mælikerfi)



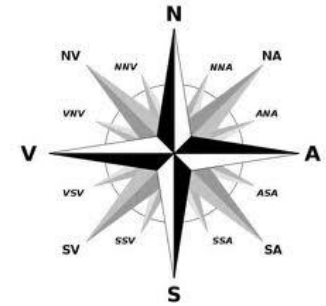
Ferð

- **Ferð** er sú vegalengd sem hlutir færir á ákveðnum tíma. Ekki er þá tekið tillit til þeirra stefnu sem hluturinn fer í.
- **Ferð = vegalengd**
tíma
- Eining fyrir ferð er oftast **m/sek** eða **km/klst** (stundum talað um km/h - h-ið stendur þá fyrir hour)





Hraði



- Þegar ferð og stefna er tilgreind er talað um hraða. **Ferð í ákveðna stefnu nefnist hraði.**
- Dæmi: Bíll sem fer 100 km/klst í austurátt. Ferð hans er 100 km/klst en hraði 100 km/klst austur



Hraði



- Flugmenn og flugumferðastjórar nota alltaf hraða en ekki ferð svo þeir viti nákvæmlega í hvaða átt flugvélin stefnir.
- Ef flugvél flýgur frá Keflavík á 400 km/klst hvar lendir hún?
- Spáni, Grænlandi, Svíþjóð?
- Eins gott að flugmaðurinn hafi á hreinu í hvaða stefnu hann á að fara!
- Vindur er breytilegur og snúningur jarðar spilar líka inní og því getur flugvél auðveldlega villst af leið ef menn hafa ekki hraðann alveg á hreinu.

Hraði

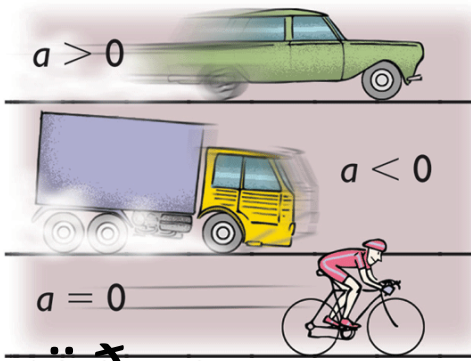


- Þegar hraði tveggja hluta er í sömu stefnu leggst hraðinn saman, en ef hraði hlutana er í gagnstæða stefnu dregst hraði annars hlutarins frá hraða hins hlutarins.
- Dæmi: bátur fer 16 km/klst niður á sem streymir í sömu stefnu og báturinn á 10 km/klst. Báturinn fer þá í raun 26 km/klst af því að hraði bátarins og árinna leggst saman. Ef áin streymir 10 km/klst í áttina á móti bátinum fer báturinn 6 km/klst. Hraði árinna dregst þá frá hraða bátarins.



- Hvers vegna skiptir þetta máli þegar eldflaugum er skotið frá jörðu?
- Eldflaug er alltaf skotin á loft í sömu stefnu og jörðin snýst. Snúningshraði jarðar er kringum 1700 km/klst um miðbaug. Eldflaug sem skotið væri frá miðbaug myndi því fara á hraða sem væri hraði hennar lagður saman við hraða jarðar. Þetta hjálpar henni að losna undan þyngdarafli jarðar.

3 – 2 Hraðabreyting

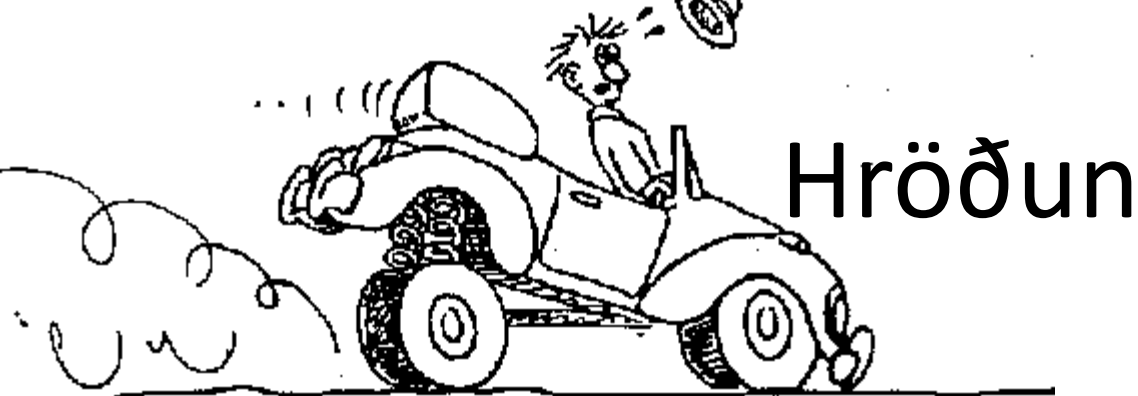


- Hraðabreyting hlutar á tíma kallast hröðun. **Hröðun** hlutar er því hraðabreyting (hraðaaukning eða hraðaminnkun) á ákveðnum tíma.
- Ef sportbíll fer frá 10 m/sek upp í 50 m/sek á 10 sek hver er þá hröðun hans? Til að finna það út tökum við lokahraða bílsins sem eru 50 m/sek og drögum upphafshraðan frá sem er 10 m/sek

Hröðun



- $50 \text{ m/sek} - 10 \text{ m/sek} = 40 \text{ m/sek}$
- Hraðabreytingin tók 10 sek og því deilum við hraðabreytingunni með tímanum.
- $$\frac{40 \text{ m/sek}}{10 \text{ sek}} = 4 \text{ m/sek}^2$$
- Það þýðir að á hverri sekúndu sem bíllinn eykur ferð sína eykst ferðin um 4/m á sek



- Breyting á hraða er mæld í km/klst eða m/sek. Hröðun er yfirleitt mæld í km/klst/ (km/sek²) eða m/sek/sek (m/sek²)
- **Hröðun = lokahraði – upphafshraði
tíma**
- Ef hlutur hægir á ferð sinni er talað um **hraðaminnkun** eða **neikvæða hröðun**. Ef sportbíllinn hefði hægt á sér og farið úr 50 m/sek niður í 10 m/sek hefði hröðunin verið -4 m/sek².

Hringhreyfing



- Hefur bíll sem ekur eftir hringlaga braut hröðun þó svo hann sé á jafnri ferð?
- Svartið er já.
- Hröðun er breyting á hraða og mundu að hraði segir til um stefnu og ferð. Bíll sem ekur eftir hringlaga braut breytir stefnu sinni og hefur þar af leiðandi hröðun.

3-3 Lögmál um hreyfingu

Fyrsta lögmál Newtons...

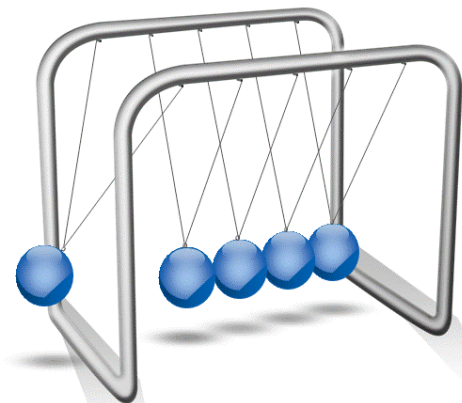
- ... kallast líka **tregðulögmálið**
- **Tregða** er viðleitni hluta til að halda óbreyttri stöðu eða hreyfingu. Tregðulögmálið segir:
- Það þarf kraft til að yfirvinna tregðu hluta:
 - ... og breyta stefnu
 - ... og breyta ferð (auka hana eða minnka)



3-3 Lögmál um hreyfingu

Annað lögmál Newtons...

- Lýsir tengslum milli krafts, massa og hröðunar
- $\text{kraftur} = \text{massi} \times \text{hröðun}$
- Skýrir m.a. af hverju það þarf meiri kraft til að ná þunghlöðnum vörubíl upp í 50 km/klst en litlum fólksbíl

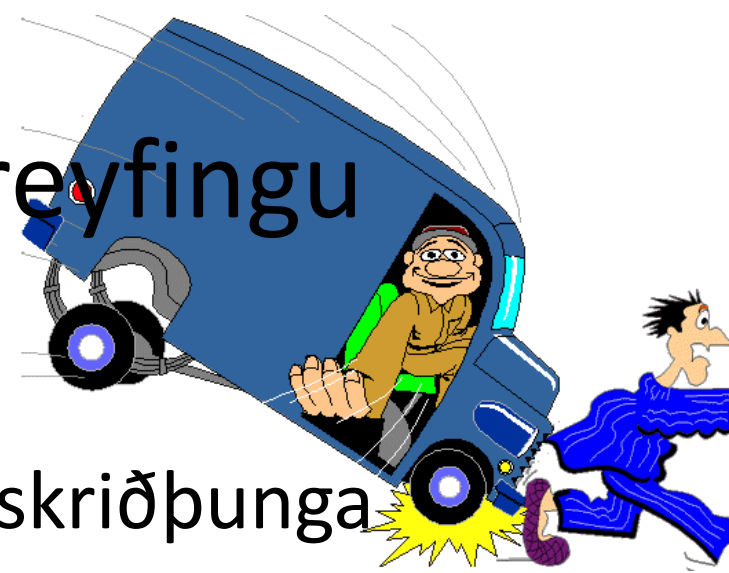


3-3 Lögmál um hreyfingu

Skriðþungi:

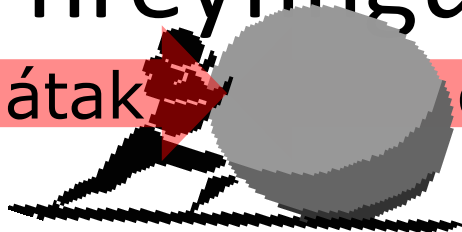
- Allir hlutir sem hreyfast hafa skriðþunga
- Skriðþungi = massi x hraði
- Áhrif skriðþunga þegar hlutur er stöðvaður

Dæmi: Hvora kúluna er erfiðara að stöðva?
12 kg kúlu á hraðanum 30 km/klst austur
20 kg kúlu á hraðanum 18 km/klst austur



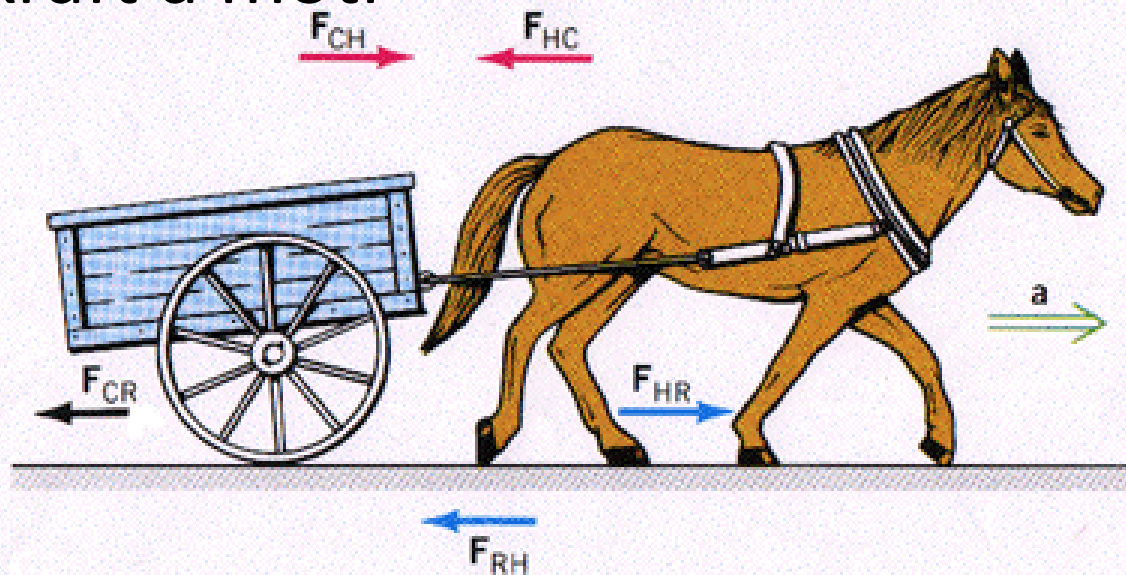
3-3 Lögmál um hreyfingu

átak gagntak

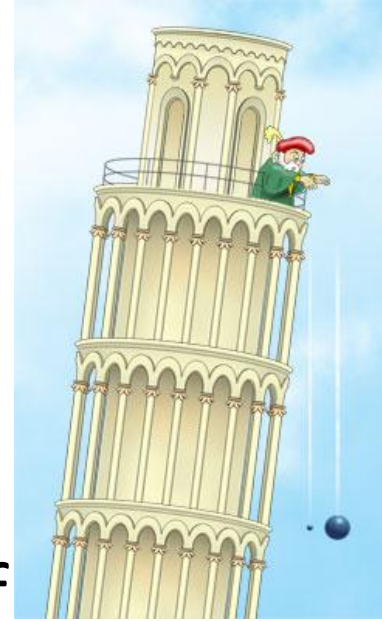


Þriðja lögmál Newtons...

- Felur í sér að í hverjum verknaði megi alltaf finna bæði kraft og gagnkraft, þ.e. þegar hlutur A verkar með krafti á hlut B veitir hlutur B jafn mikinn kraft á móti



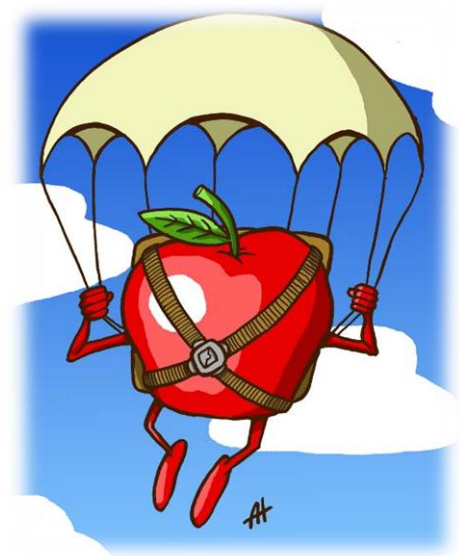
3-4 Þyngd og hreyfing



Hröðun fallandi hluta:

- Allir fallandi hlutir hafa **sömu hröðun**, þ.e. hraði þeirra eykst alltaf jafn mikið á leiðinni niður sama hver massi hlutanna er
- Hröðun fallandi hluta er **9,8 m/sek²**
- Það eina sem getur dregið úr þessari hröðun er **loftmótstaðan**

3-4 Þyngd og hreyfing



Loftmótstaða...

- ... orsakast af **viðnámi lofts** við hlut sem fellur í gegnum loftið
- ... verkar sterkast á **flata og léttu** hluti
- ... verkar á alla hluti sem falla og veldur því að hraði þeirra í fallinu verður ekki óendanlega mikill – hlutir í löngu falli ná **lokahraða**

3-4 Þyngd og hreyfing

Þyngdarkraftur...

- ... er **aðdráttarkraftur** sem býr í öllu efni í alheiminum
- Krafturinn býr í efninu og verkar milli hluta þannig að þeir **dragast að** hver öðrum.



3-4 Þyngd og hreyfing



Þyngdarlögmál Newtons...

- ... segir að **þyngdarkraftur** verki alltaf milli hluta sem eru úr efni.
- Stærð kraftsins er háð tveimur þáttum:
 - **Massa** hlutanna: massameiri hlutir hafa meiri aðdráttarkraft
 - **Fjarlægðinni** á milli þeirra: aðdráttarkrafturinn minnkar með meiri fjarlægð

