

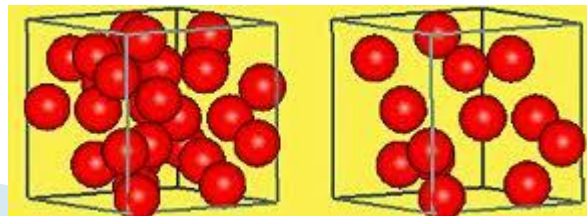


Kraftur og hreyfing

2. Kafli

Eiginleikar efnis

- ▶ **Þyngd** er mælikvarði á hversu mikill þyngdarkraftur verkar á hlut.
- ▶ **Massi** er mælikvarði á efnismagn hlutar.
- ▶ **Eðlismassi** er mælikvarði á massa hlutar á hverja rúmmálseiningu
 - (eðlismassi = massi/rúmmál)
 - hversu mikið efnismagn er á hverjum rúmsentimetra.
 - Þeim mun meira efnismagn á hvern rúmsentimetra þeim mun meiri er eðlismassinn.
 - Líka talað um **þéttleika** efnis. Þeim mun þéttara sem efnið er þeim mun meiri er eðlismassinn



GET A GRIP ON MASS, DENSITY & WEIGHT.

MASS	DENSITY	WEIGHT
is the amount of matter in an object. It is measured in grams (g).	is the amount of mass per unit volume. It is measured as g/cm ³ .	includes both the mass and the force of gravity acting on an object. It is measured in newtons (N).
		
A bowling ball compared to a beach ball is relatively massive.	A beach ball compared to a bowling ball is not very dense.	A bowling ball on the moon has the same mass as a bowling ball on Earth but approximately 1/6 the weight.

Kraftur



- ▶ **Áhrif** sem verka á hlut þannig að hluturinn tekur að hreyfast, hættir að hreyfast eða breytir hraða sínum.
- ▶ **Mælieiningin** fyrir kraft er **Njúton** (Newton), skammstafað **N**
 - Fjöldi N er mælikvarði á það hvernig krafturinn breytir hraða hlutar sem hefur ákveðinn massa
 - Kraftur = massi x hröðun



Gormvog er tæki sem notað er til að mæla kraft

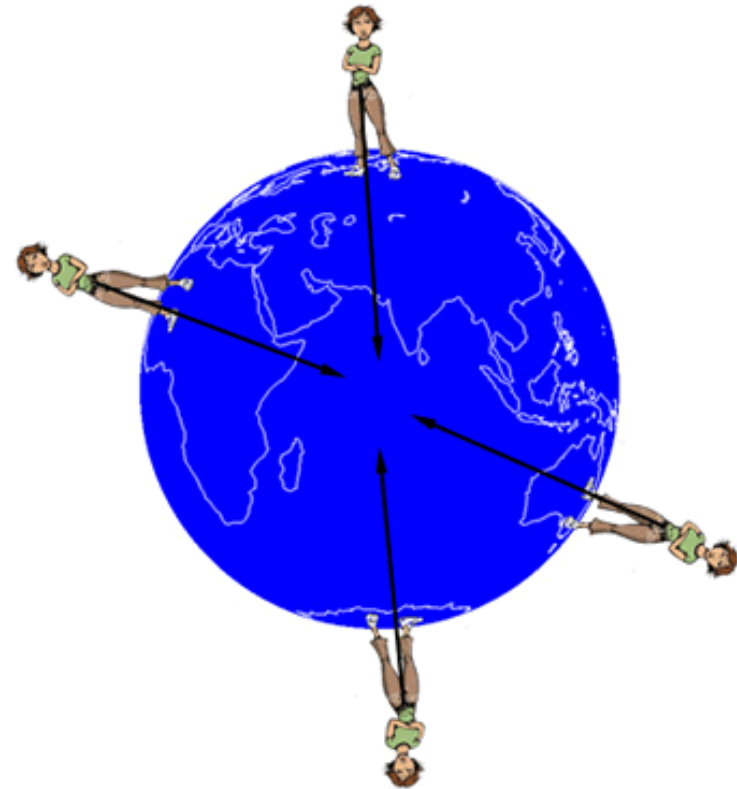
Þyngd:

- ▶ er dæmi um kraft þyngdarkraftur = aðdráttarkraftur
- ▶ er mælikvarði á það hversu mikill þyngdarkraftur verkar á hlut.
- ▶ stærð þyngdarkrafts fer eftir massa þess hlutar sem veldur honum, þess vegna hefur jörðin meiri þyngdarkraft en tunglið



Þyngdarkraftur

- ▶ er mældur í Njútonum eins og aðrir kraftar
- ▶ á jörðinni er hröðun fallandi hluta $9,8 \text{ m/sek}^2$
 - hlutur sem er 1 kg togast til jarðar með kraftinum $9,8 \text{ m/sek}^2$
 - Massi x hröðun = kraftur
 - $2 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/sek}^2 = 19,6 \text{ N}$
 - 5 kg eru 49 N ($5 \times 9,8$)
 - 120 kg eru 1176 N ($120 \times 9,8$)



Núningur:

- ▶ Veldur því að hlutur á hreyfingu hægir á sér eða stoppar. Hamlar þannig gegn hreyfingu.

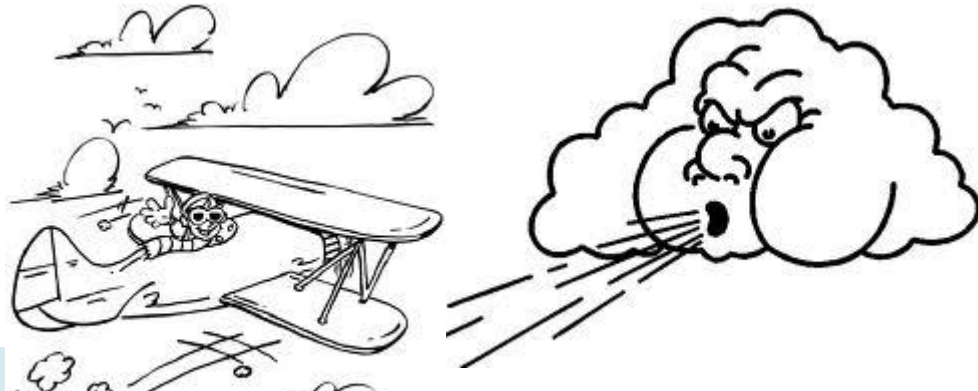
Renninúningur



◦ Veltinúningur



Straummótstaða

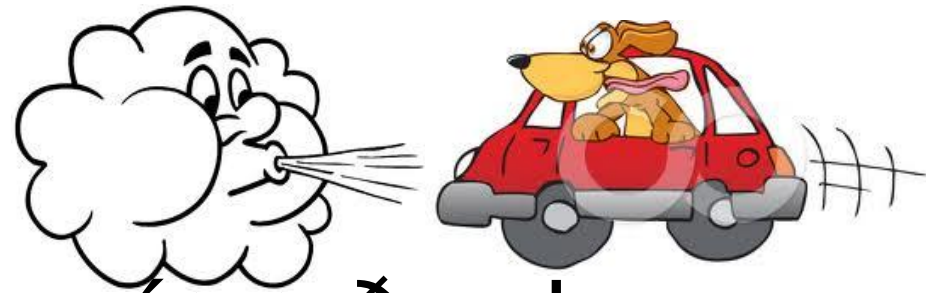


▶ Straumefni

- Vökvar
- Lofttegundir



Kraftar í straumefnum



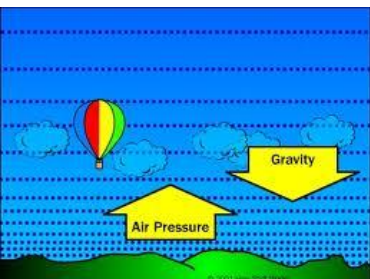
- ▶ **Núningur**: Straummótstaða skapar núning
- ▶ **Þrýstingur** myndast þegar kraftur verkar á ákveðinn flöt
- ▶ **Flotkraftur** (lyftikraftur sem verkar á hlut í straumefni)



Þrýstingur

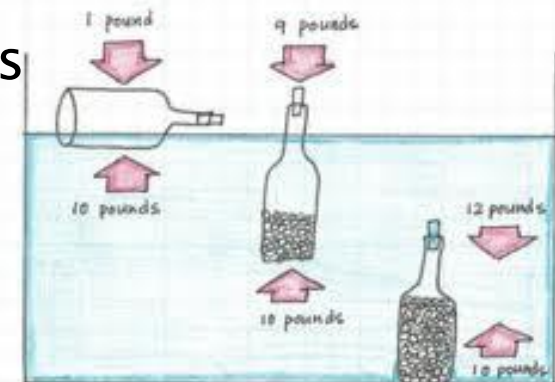


- ▶ Þrýstingur stafar af því að sameindir straumefnisins (lofts eða vatns) þrýsta á hluti sem staddir eru í efninu
- ▶ Þrýstingur er sá þungi sem hvílir á ákveðnum fleti
- ▶ Mælieiningin fyrir þrýsting er Newton á fersentímetra (N/cm^2)
- ▶ Dæmi:
 - Yfirborð jarðar er alltaf undir ákveðnum þrýstingi af loftinu sem liggur ofan á því (loftþrýstingur)
 - Eftir því sem neðar dregur í lofthafinu eykst þrýstingur því þungi hafsins verður meiri á hvern flöt (vegna þess að þyngdarkrafturinn er meiri nær miðju jarðar)

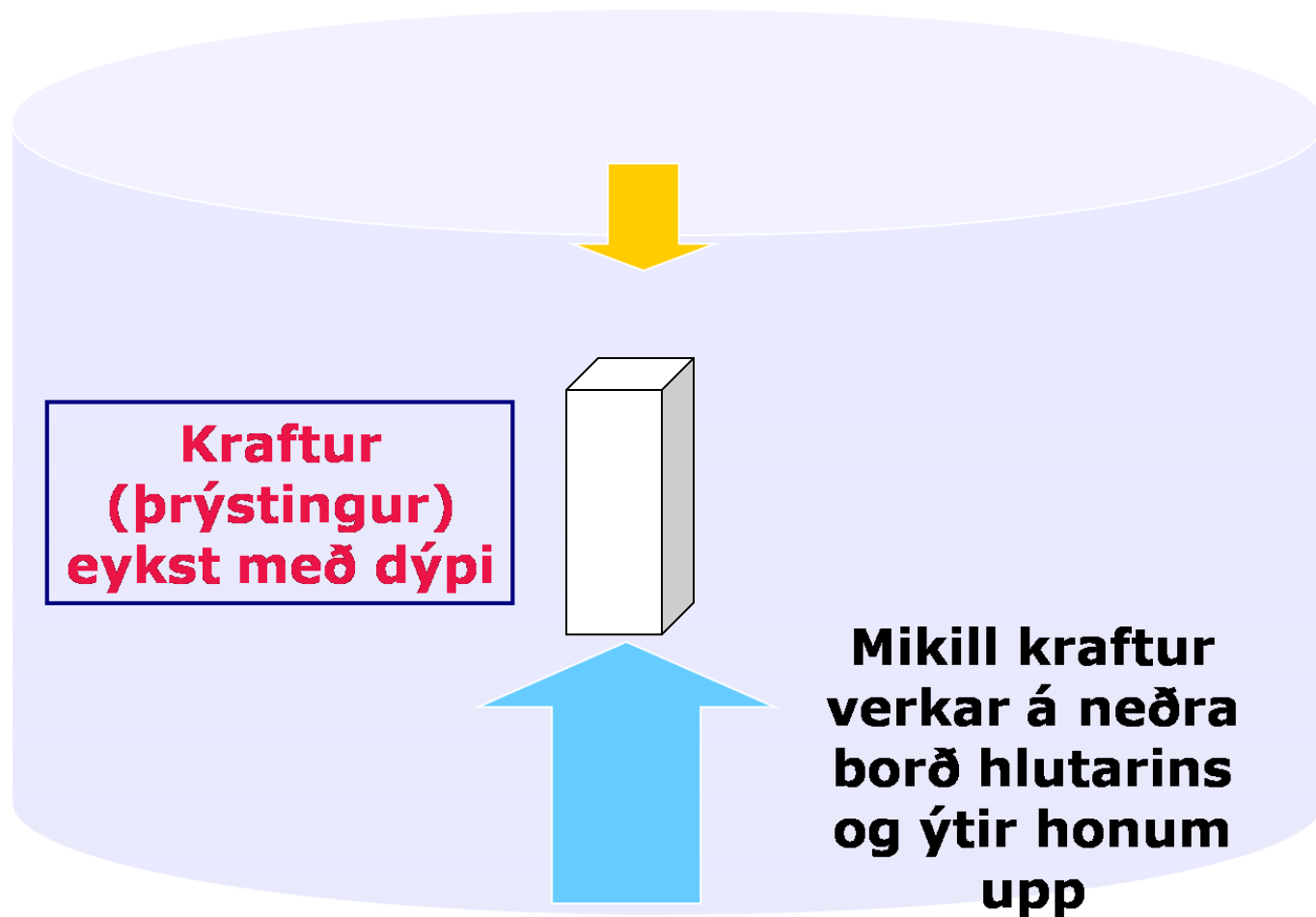


Flotkraftur

- ▶ Þegar hlutur er á kafi í vatni verkar flotkraftur þannig að hann ýtir hlutnum upp, á móti þyngdarkraftinum sem dregur hlutinn niður
- ▶ Lögmál Arkímedesar segir að flotkraftur hlutar sé alltaf jafn mikill og þyngd þess vökva sem hluturinn ryður frá sér
- ▶ Stærð flotkraftsins ákveður hvort hlutur flýtur eða sekkur:
 - ef flotkraftur er minni en þyngd hlutarins → hluturinn sekkur
 - ef flotkraftur er meiri en þyngd hlutarins → hluturinn flýtur

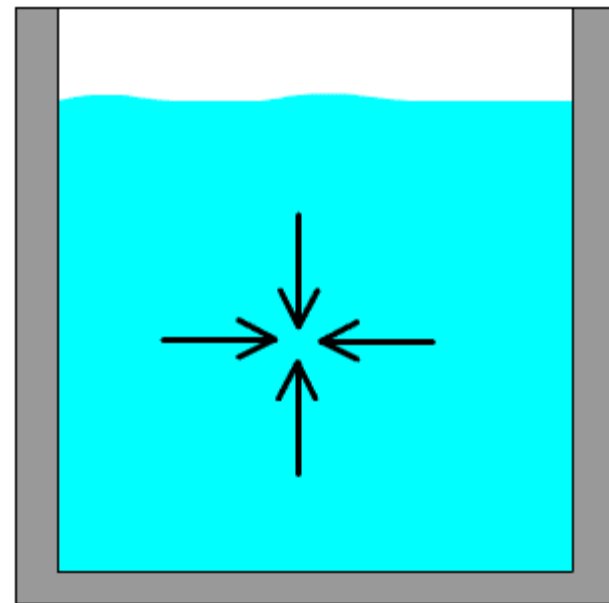


Flotkraftur



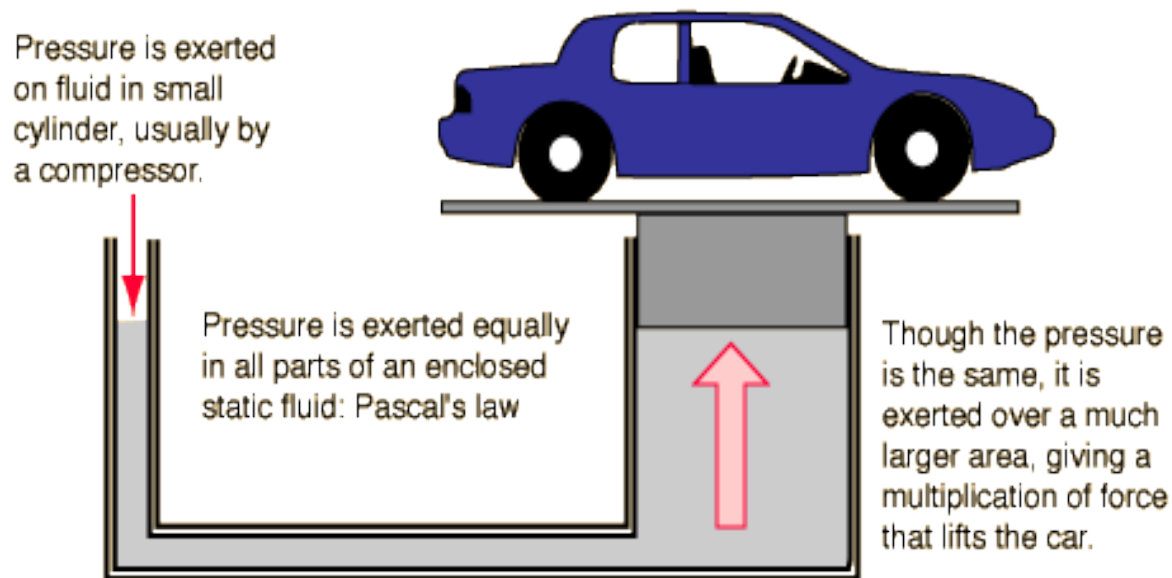
Vökvaknúin tæki

- ▶ Á ákveðnum stað ofan í vatni er þrýstingur jafn í allar áttir, sem þýðir að krafturinn sem verkar á hvern cm^2 er jafn stór (því að þrýstingur er kraftur sem verkar á ákveðinn flöt)



Vökvaknúinn tæki

- ▶ Þetta fyrirbæri er nýtt í ýmsum tækjum, t.d. vökvahemlum og vökvalyfturum, með því að hanna þau sem bullur



The force in the small cylinder must be exerted over a much larger distance. A small force exerted over a large distance is traded for a large force over a small distance.



Vökvaknúin tæki



- ▶ Bullan starfar þannig að hún er eins og sveigt rör sem er opið í báða enda og fyllt vökva. Annað opið er lítið en hitt hefur miklu stærra flatarmál. Ef krafti er beitt á minna opið færast þessi kraftur jafnt um allan vökvann og verður að meiri krafti við hitt opið þar sem flatarmál þess er stærra.



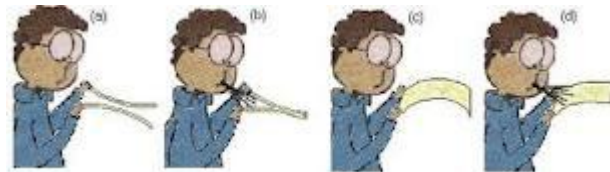
Vökvaknúin tæki

- ▶ Krafturinn í lokin eykst í hlutfalli við stærð bullunar.
- ▶ Ef stærri bullan hefur 10 sinnum stærra flatarmál en sú minni, þá er krafturinn í lokin 10 sinnum meiri en krafturinn í byrjun.

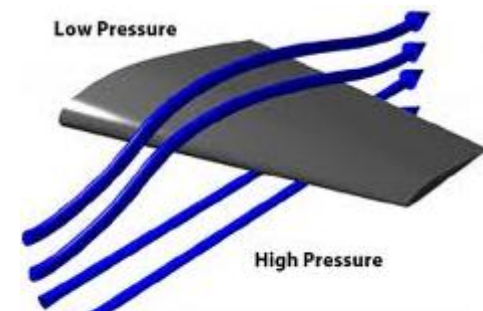


Lögmál Bernoullis

- ▶ Þrýstingur er minni í straumefni sem er á hreyfingu en í straumefni sem hreyfist ekki.



- ▶ Flugvélar eru hannaðar til að nýta þetta fyrirbæri: vængir eru þannig lagaðir að loftið fyrir ofan þá fer hraðar en loftið fyrir neðan þá og því skapast þrýstingur undir vængnum sem ýtir honum upp til himins



▶ **Lyftikraftur (þrýstikraftur):**

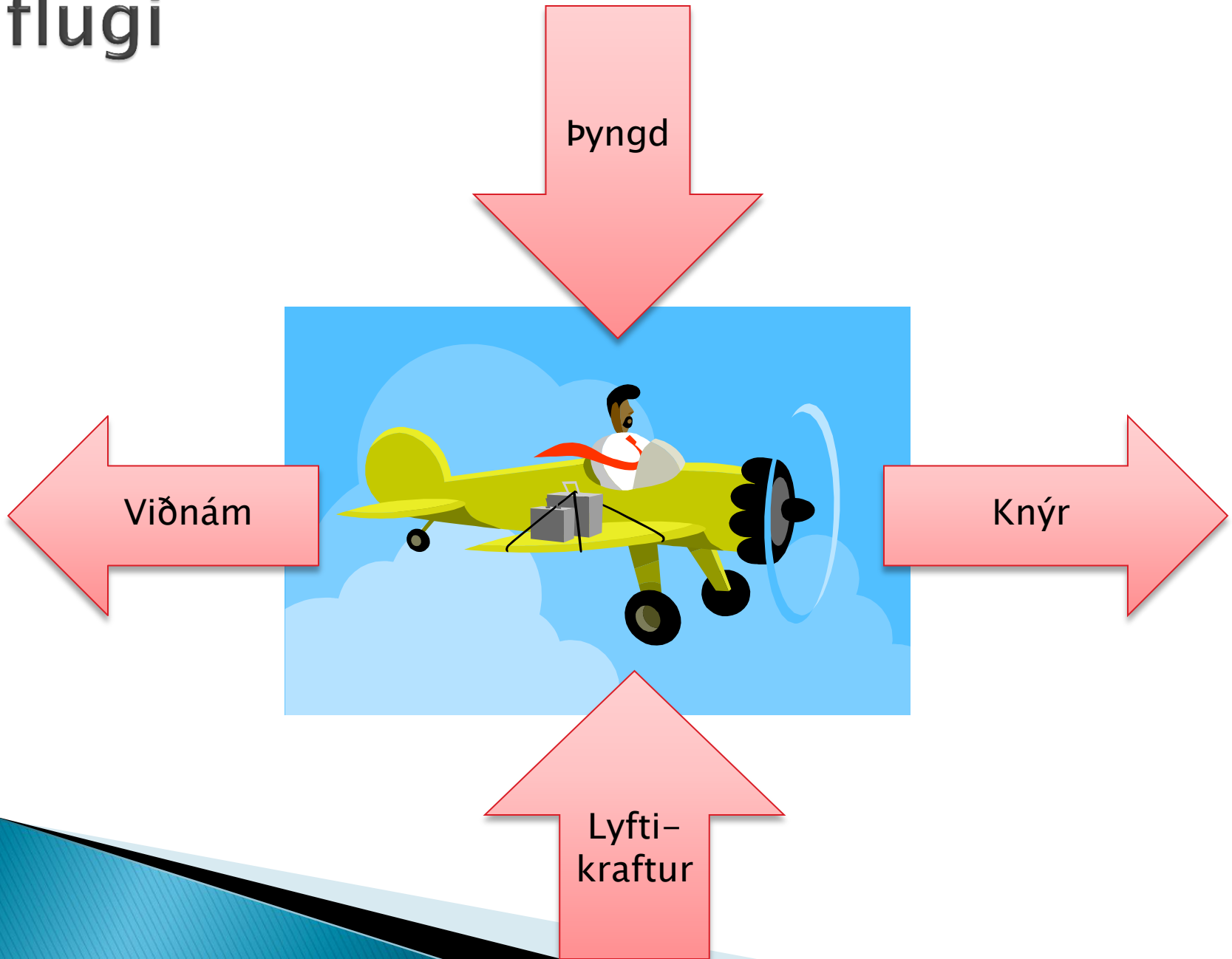
- Krafturinn sem verkar á flugvélavængi og lyftir vélunum upp
- Þegar flugvél flýgur í jafnri hæð er þrýstikrafturinn jafn þyngd flugvélarinnar (kraftinum sem togar vélina niður til jarðar)

▶ **Knýr (spyrna):**

- Kraftur sem verkar á flugvél í lofti og spyrnir henni áfram

- ▶ **Viðnám (loftmótstaða):**
 - Kraftur sem verkar í andstæða átt við knýin og dregur því úr hraða flugvélar
- ▶ **Þyngdarkraftur**
 - Togar flugvélina niður

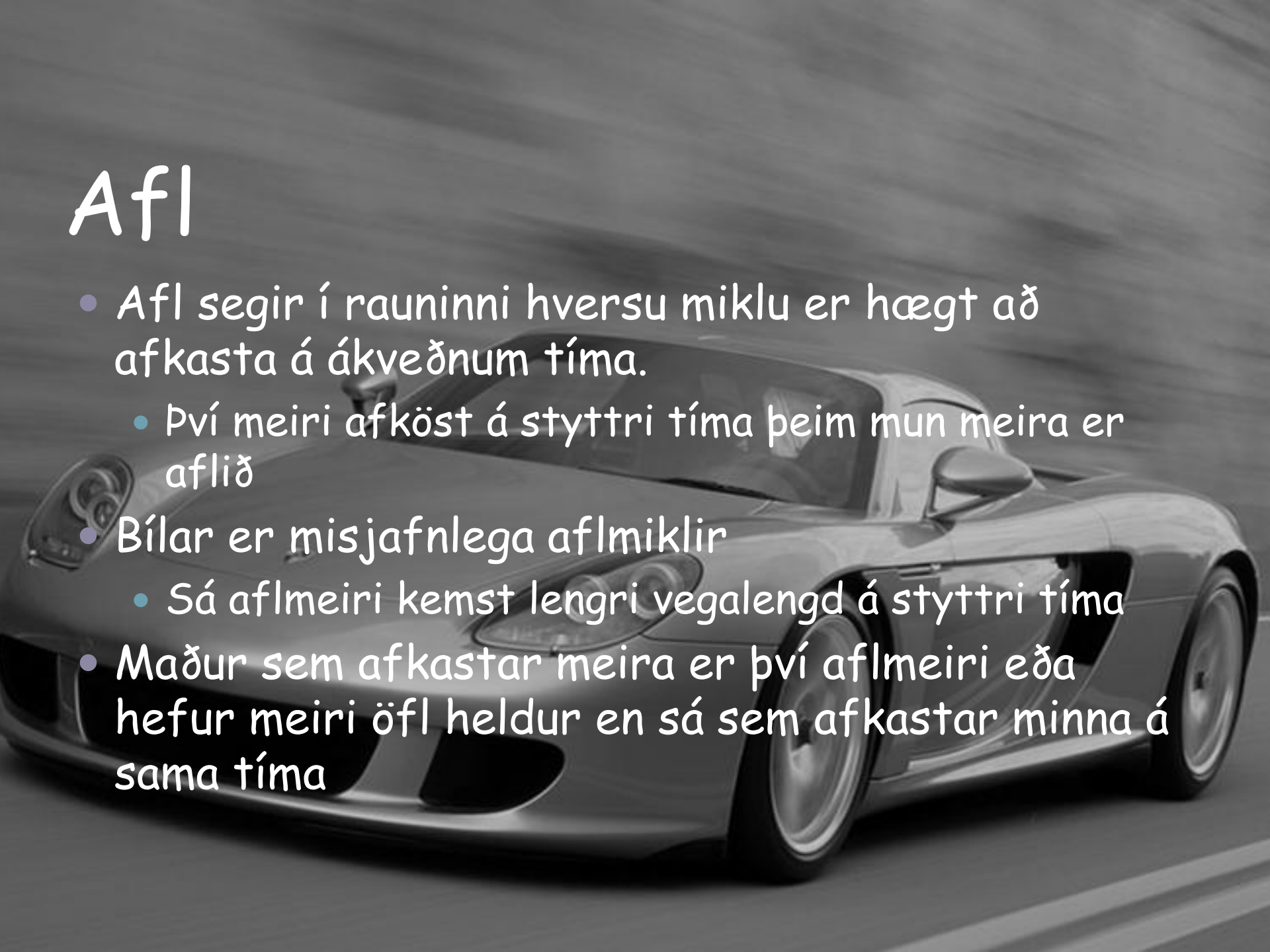
4 ólíkir kraftar verka á flugvél á flugi



A photograph of a waterfall cascading over dark, jagged rocks. The water is white and frothy as it falls. The surrounding rocks are dark and textured, with some green moss visible on the right side. The text 'Afl og vinna' is overlaid in the center in a white, bold, sans-serif font.

Afl og vinna

Afl

- Afl segir í rauninni hversu miklu er hægt að afkasta á ákveðnum tíma.
 - Því meiri afköst á styttri tíma þeim mun meira er aflið
 - Bílar er misjafnlega aflmiklir
 - Sá aflmeiri kemst lengri vegalengd á styttri tíma
 - Maður sem afkastar meira er því aflmeiri eða hefur meiri öfl heldur en sá sem afkastar minna á sama tíma
- 

Vinna og afl

- Til að finna út afl þarf að skoða hversu mikil vinna er unnin á ákveðnum tíma.
- Orðið **vinna** er notað yfir það þegar kraftur færir hlut úr stað. Því meiri vegalengd hluturinn fer þeim mun meiri er vinnan.
- Hér er því átt við **afköst** en ekki t.d. að vinna sér inn pening.
- **Vinna = kraftur x vegalengd**

Kraftur

- Til að finna út kraft þurfum við:
Kraftur = massi x hröðun

Massann mælum við í kg

Hröðun fallandi hluta til jarðar er $9,8 \text{ m/sek}^2$



Kraftur frá hlut sem vegur 50 kg væri þá:

$$50\text{kg} \times 9,8 \text{ m/sek}^2 = 490 \text{ N}$$

Afl = vinna/tíma



- Má líka setja upp
- Afl = kraftur x vegalengd
tími

þar sem Vinna = kraftur x vegalengd

Afl

- Ef hluturinn færir um **5 m** væri vinnan:
 $490 \text{ N} \times 5 \text{ m} = 2450 \text{ J}$ (J = júl)
- Ef hluturinn væri **8 sek** að fara þessa vegalengd væri aflið

$$2450 \text{ J} / 8 \text{ sek} = 306 \text{ W} \quad (\text{W} = \text{watt})$$

Sem er u.p.b. hálf t hestafli
Eitt hestafli er **746 W**



Hestafl

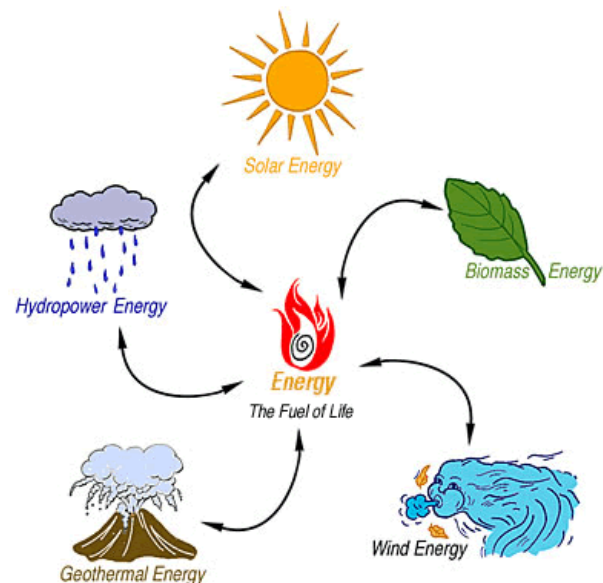


- Hestafl er það afl sem þarf til að lyfta 75 kg um einn metra á sekúndu.
- James Watt bjó til hugtakið. Hann vann að endurbótum á gufuvélinni sem meðal annars var notuð í námuvinnu. Í mörgum námum voru smáhestar notaðir til að draga kol upp úr námunum. Watt reiknaði út meðalafköst hestanna en þar sem þetta voru smáhestar jók hann við þá tölu og ákvarðaði þannig eitt hestaafll.

- ▶ Mælieiningin fyrir vinnu er Júl (**J**)
 - júl er einnig notað sem eining fyrir orku
- ▶ Mælieiningin fyrir afl er watt (**W**).
 $1 \text{ W} = 1 \text{ Júl á sekúndu} = 1 \text{ J/sek}$

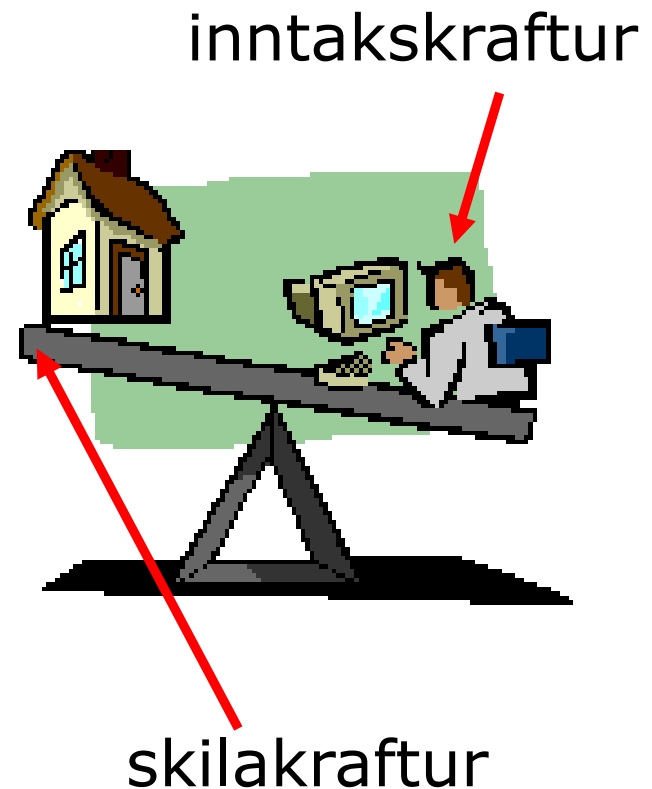
Orka

- ▶ hæfileiki til þess að framkvæma vinnu
- ▶ birtist í ýmsum myndum:
 - Stöðuorka (orka sem er hlutur býr yfir eftir því hvar hann er staðsettur)
 - Efnaorka (í mat, bensíni o.fl.)
 - Hreyfiorka (orka í hlutum á hreyfingu)
 - Varmaorka (orka í formi varma (hita))
 - Raforka (notuð í raftæki, ljósperur o.fl.)
 - Vélræn orka (t.d. orka sem knýr bíla, flugvélar o.fl.)



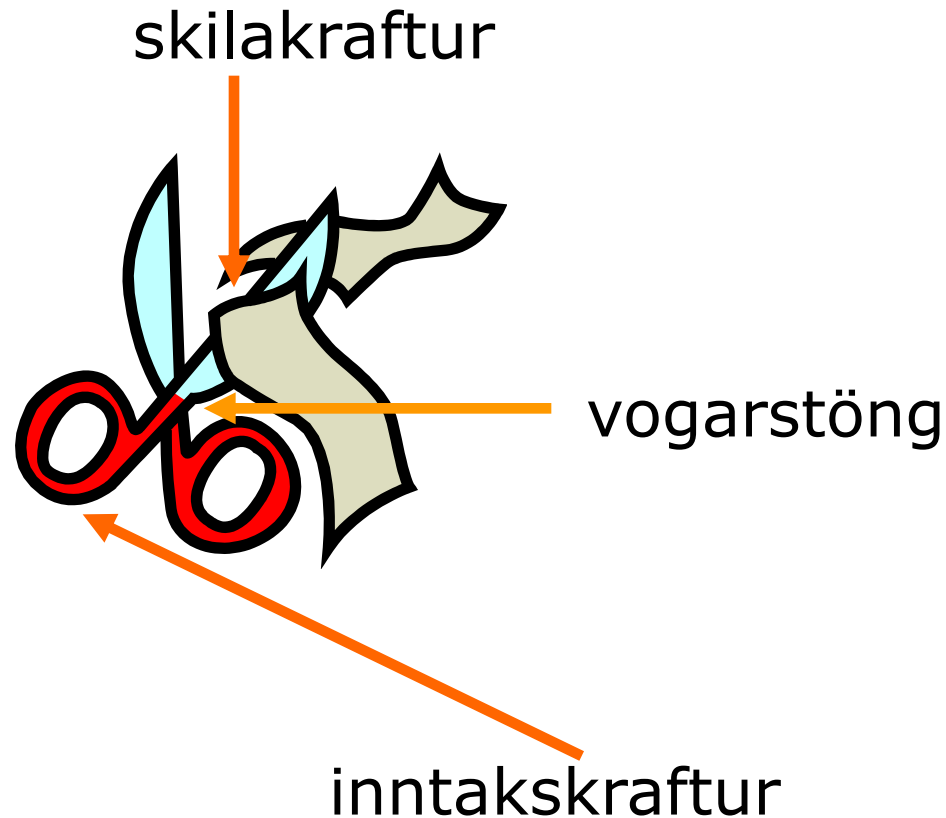
Einfaldar vélar

- ▶ Vél er tæki sem léttir mönnum vinnu með því að breyta stærð eða stefnu þess krafts sem beitt er við vinnuna
- ▶ Tvenns konar kraftar koma við sögu í vélum:
 - **Inntakskraftur:** sá kraftur sem beitt er á vélina (t.d. þegar ég sest á vegasalt)
 - **Skilakraftur:** sá kraftur sem vélin skilar frá sér (t.d. krafturinn sem lyftir manninum hinum megin á vegasaltinu)



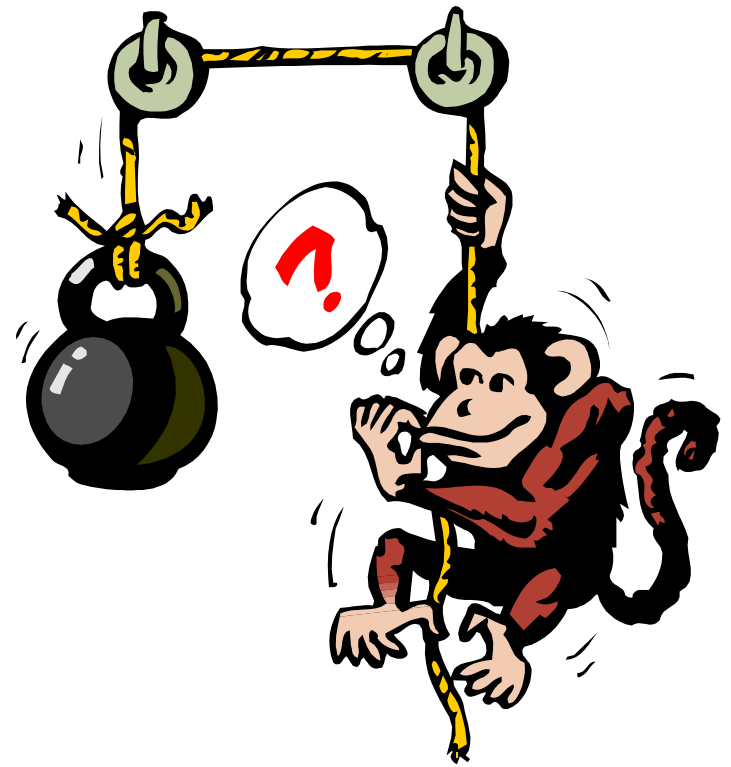
Vogarstöng

- ▶ Stöng sem snýst um fastan punkt (vogarásinn)



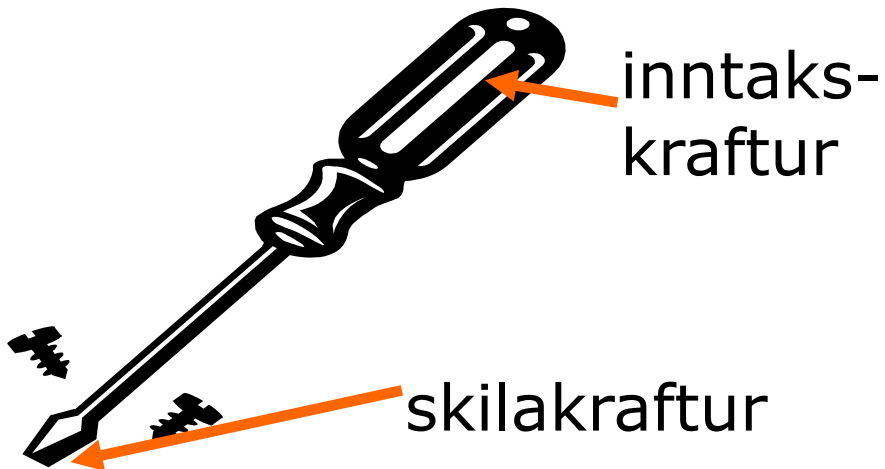
Trissa (talía)

- ▶ Band sem brugðið er um hjól
- ▶ Verkar á tvennan hátt:
 - Getur breytt stefnu krafts (föst trissa)
 - Getur breytt stærð krafts (hreyfanleg trissa)

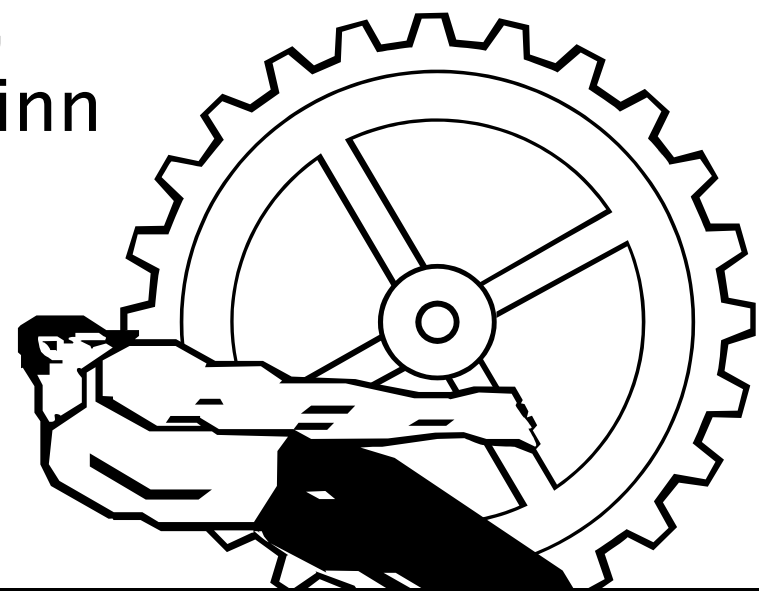


Föst trissa

Hjól og ás

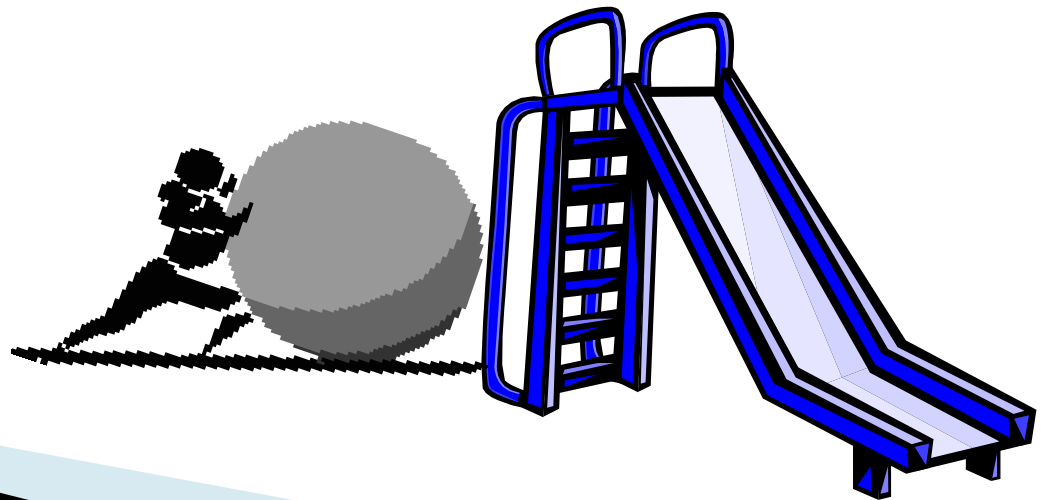


- ▶ Hjól er kringlóttur hlutur sem snýst um minni kringlóttan hlut, ásinn
- ▶ Ef krafti er beitt á hjólið, margfaldast hann við ásinn



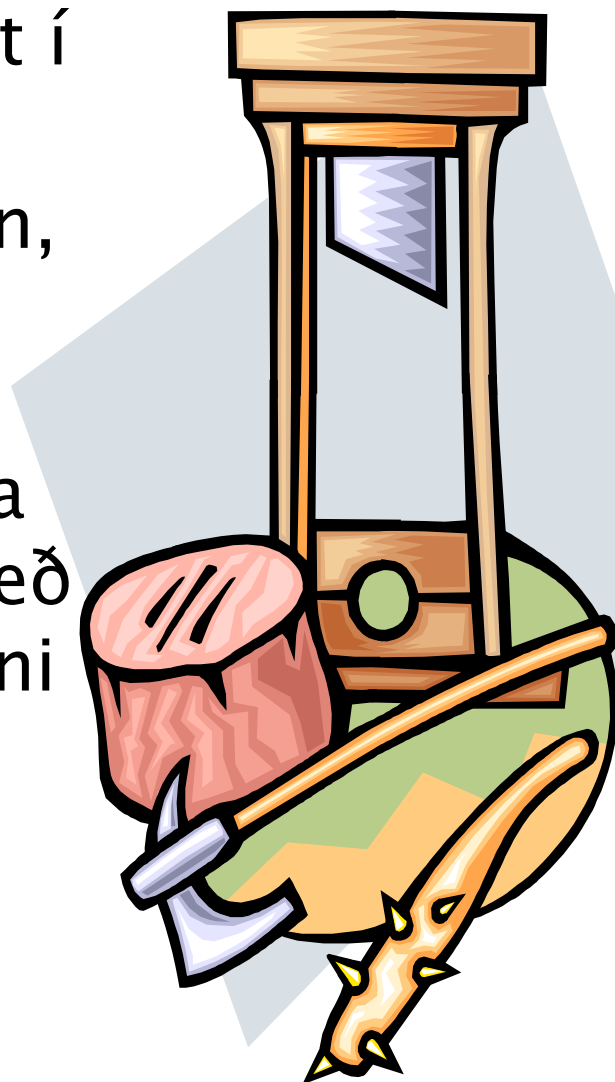
Skáborð

- ▶ Skáborð er beinn, hallandi flötur
- ▶ Notaður til að koma hlutum upp á hærra svæði
- ▶ Hluturinn fer lengri leið, en þá þarf líka minni inntakskraft til að koma honum upp



Fleygur

- ▶ Tveir sléttir fletir sem mætast í hvössu horni – egginni
- ▶ Þegar krafti er beitt á fleyginn, verður skilakrafturinn við hnífsblaðið mikill
- ▶ Við brýnum hnífa til að þynna hnífsblaðið og stækka þar með kraftahlutfallið – þá þarf minni inntakskraft til að fá mikinn skilakraft



Skrúfa

- ▶ Skrúfa er í raun skáborð sem búið er að vefja um sívalning
- ▶ Skrúfa fer því langa vegalengd til að auka kraftahlutfallið. Það þarf mikinn kraft til að koma skrúfunni á kaf í spýtu, en með því að notfæra sér skáborðið getum við gert þetta með handafli!

