

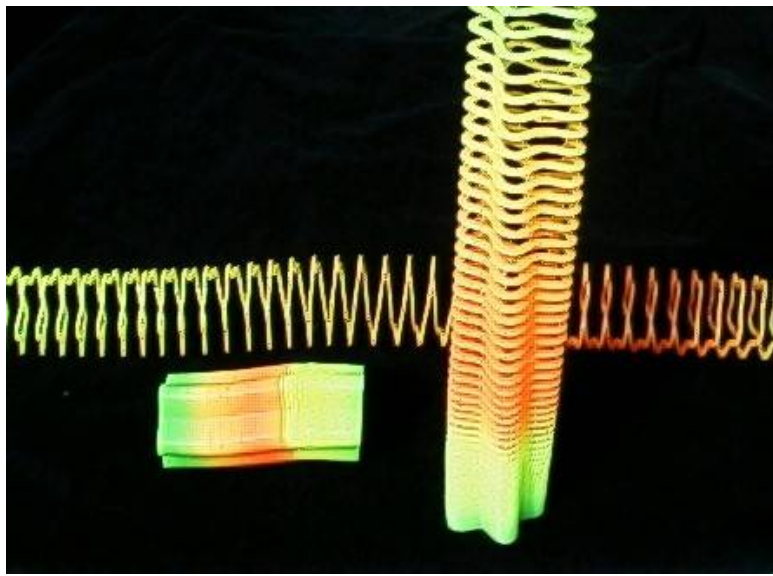
# Newtons rörelselagar:

## 1: Tröghetslagen

En kropp förblir i sitt tillstånd av vila eller likformig rätlinjig rörelse om den inte påverkas av krafter som tvingar den att ändra sin rörelse ...

Man går inte på Liseberg för att uppleva likformig rätlinjig rörelse utan för att känna krafterna som ändrar rörelsen!





Newtons andra lag.  
Kraften=massan \* accelerationen  
 $F = m a$

Det är därför det känns i kroppen när man åker i karuseller och berg- och dalbanor.



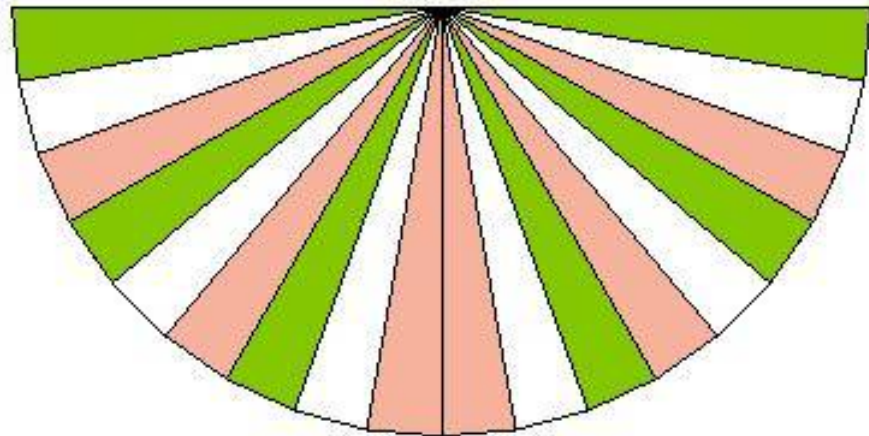
Hela kroppen accelereras  
 $a = F / m$



# Acceleration - horisontell

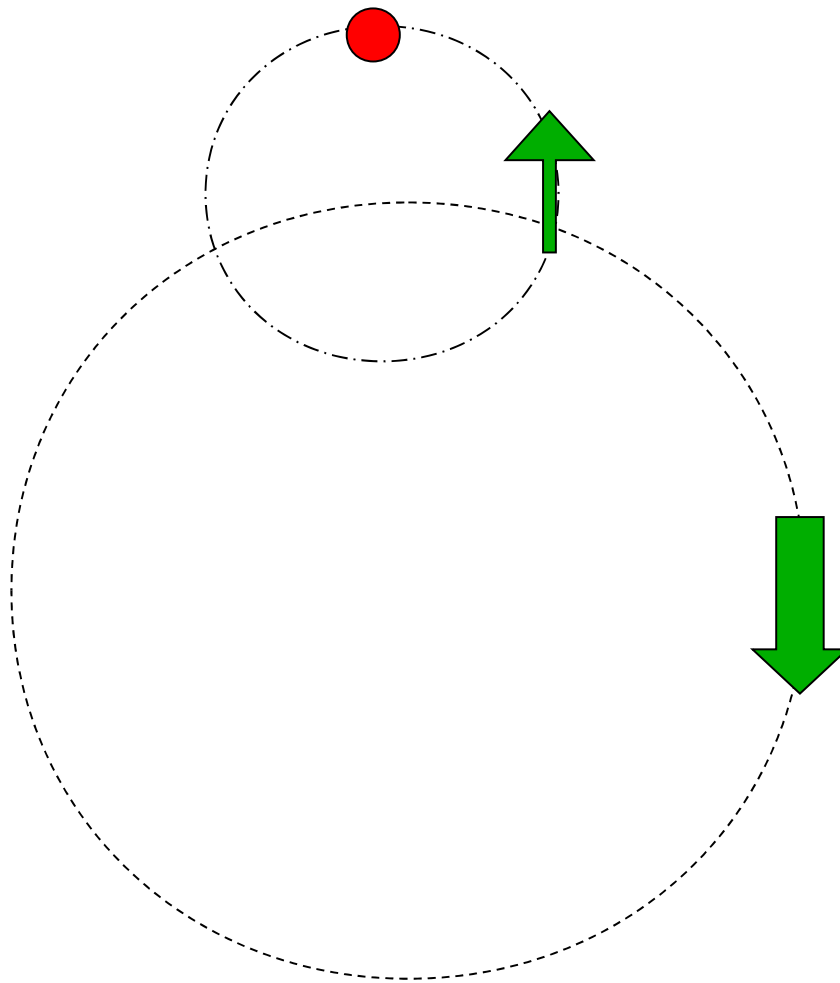
- En KRAFT krävs för att ändra hastigheten (fart och/eller riktning)
- Horisontell acceleration kan mätas med ett gosedjurslod
- Snöret hänger i en vinkel som beror på accelerationen!

10 grader –  
från 0 till 50km/tim på 8s





# Kombinerade Cirkele rörelser

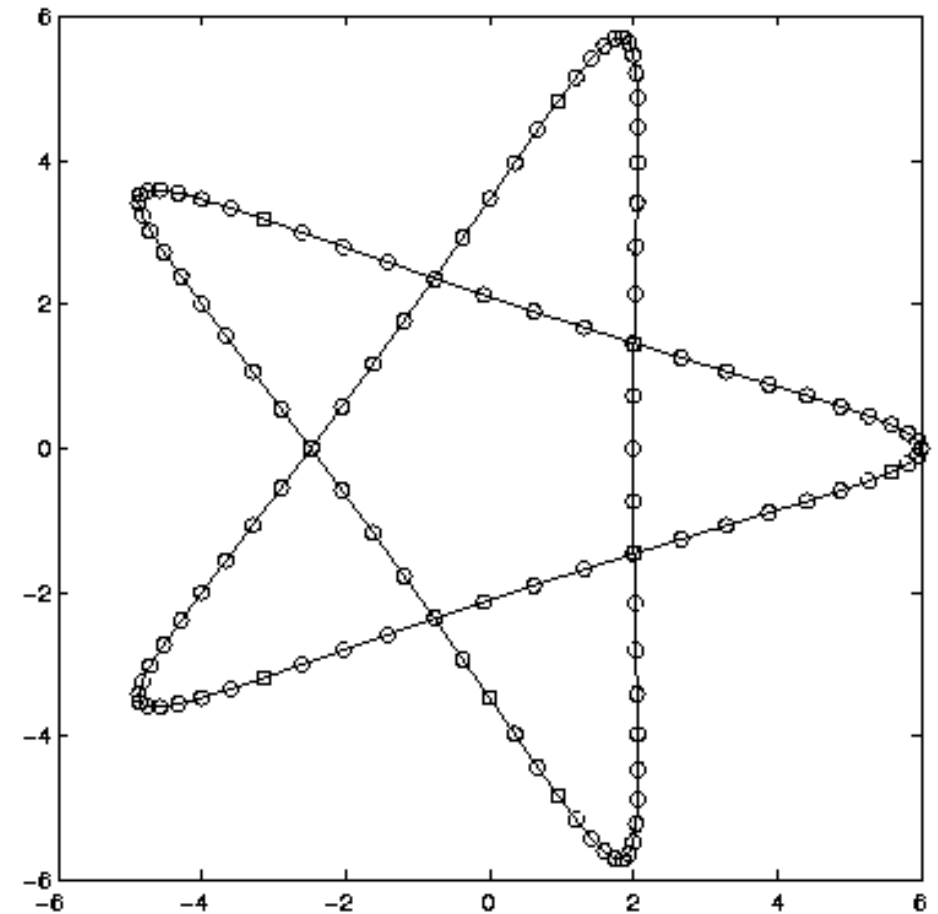


Kaffekoppen  
Jukebox  
Trummeliten



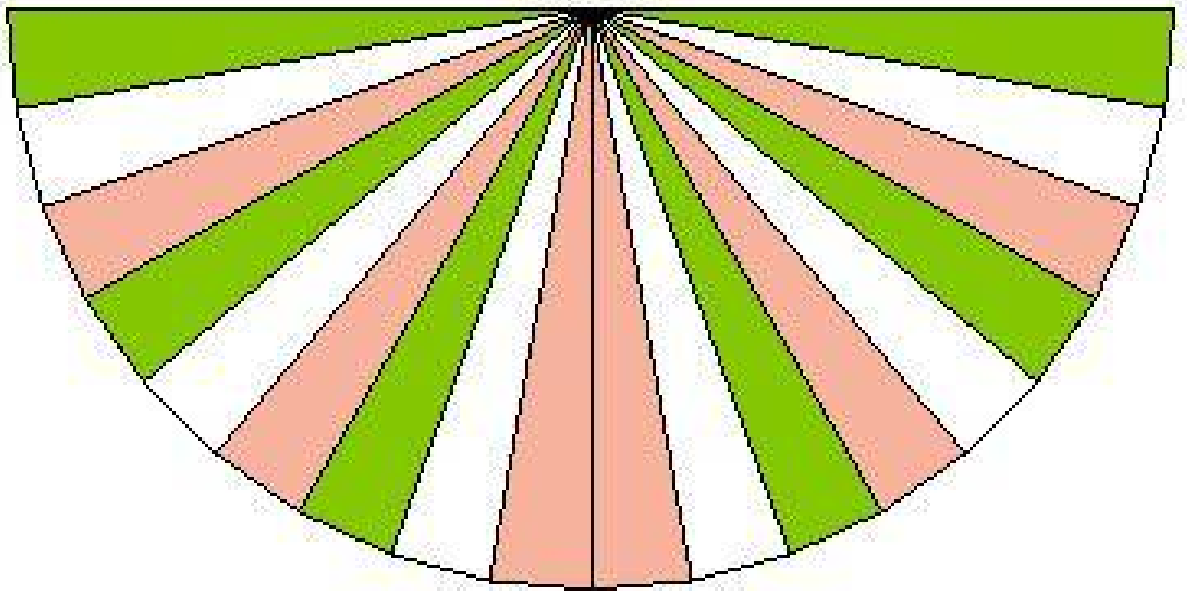
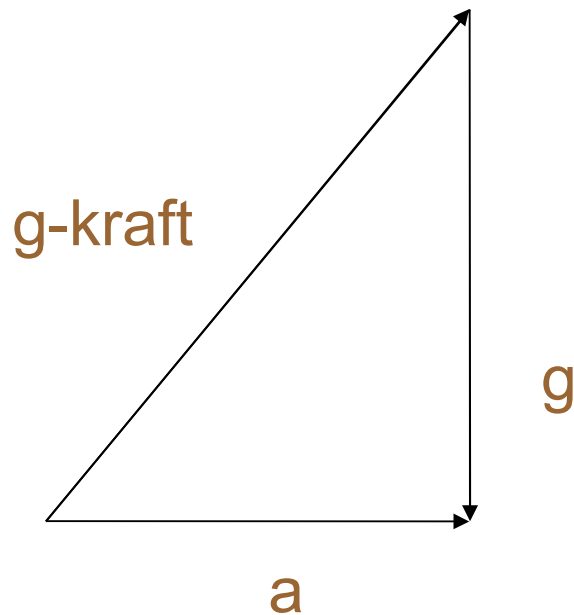


# Hur ser banan ut ?



Kaffekoppen rör sig snabbast i mitten, men accelerationen är störst i spetsarna.

# Att mäta acceleration – och g-kraft



g - tyngdaccelerationen - nedåt  
a - centripetal-accelerationen – inåt  
"g-kraft"- kraft (per kg) som som snöret  
utövar på lodet, uttrycks ofta i "g"

I Kaffekoppen är accelerationen ungefär  $g/2$  längst ut -  $30^\circ$

# Hur stor är accelerationen?



Vinkeln är ungefär  $45^\circ$  och accelerationen blir ungefär  $g$ .



# Acceleration - till vardags och i fysik och nöjesparker

När vi pratar om acceleration "till vardags" menar vi oftast fartökning, som t.ex. att Kanonens tåg går från 0-70km/h på knappt 2 sekunder.



I fysiken är acceleration ett mer allmänt begrepp som omfattar alla ändringar av hastighet: fartökning, inbromsning och ändring av hastighetens riktning.

All acceleration,  $\mathbf{a}$ , kräver en kraft,  $\mathbf{F}$  ( $\mathbf{a}=\mathbf{F}/m$ ) och känns i hela kroppen.

Kanonens acceleration i starten är drygt 1g.

(När tåget lämnar raksträckan och börjar åka uppåt, i stället för framåt, är accelerationen mer än 3g, och i slutet av banan mer än 4.5 g)

Hur “vet” vi att  
jorden roterar  
kring sin axel?



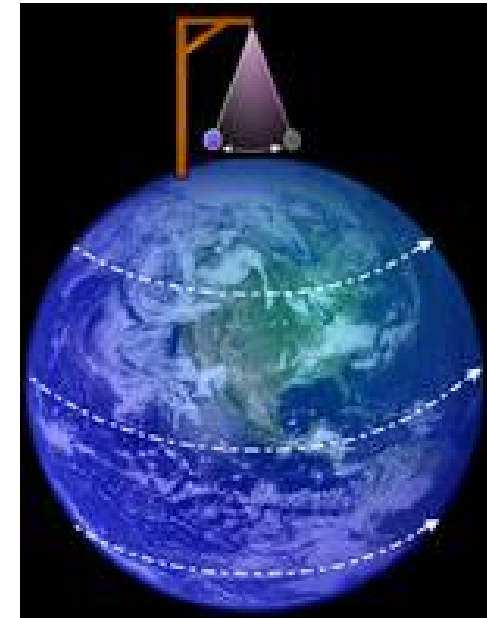
“I karusellen rörde sig gosedjuret så här. Jag tror det var för att visa att jorden snurrar”

“Jag lärde mig att när jag åkte i karusellen så fortsatte gosedjuret i samma riktning medan jag åkte runt.”



# Foucaults pendel

ett klassiskt experiment för att visa  
att Jorden roterar kring sin axel







# Hur känns det när man ska gå ur Kållerado?







[Ann-Marie.Pendrill@fysik.lu.se](mailto:Ann-Marie.Pendrill@fysik.lu.se), juli 2013

