

Natuurkunde!?

Nooit iets van begrepen!



Karel Langendonck
WND-conferentie Noordwijkerhout
11 en 12 december 2025





Aanleiding.....

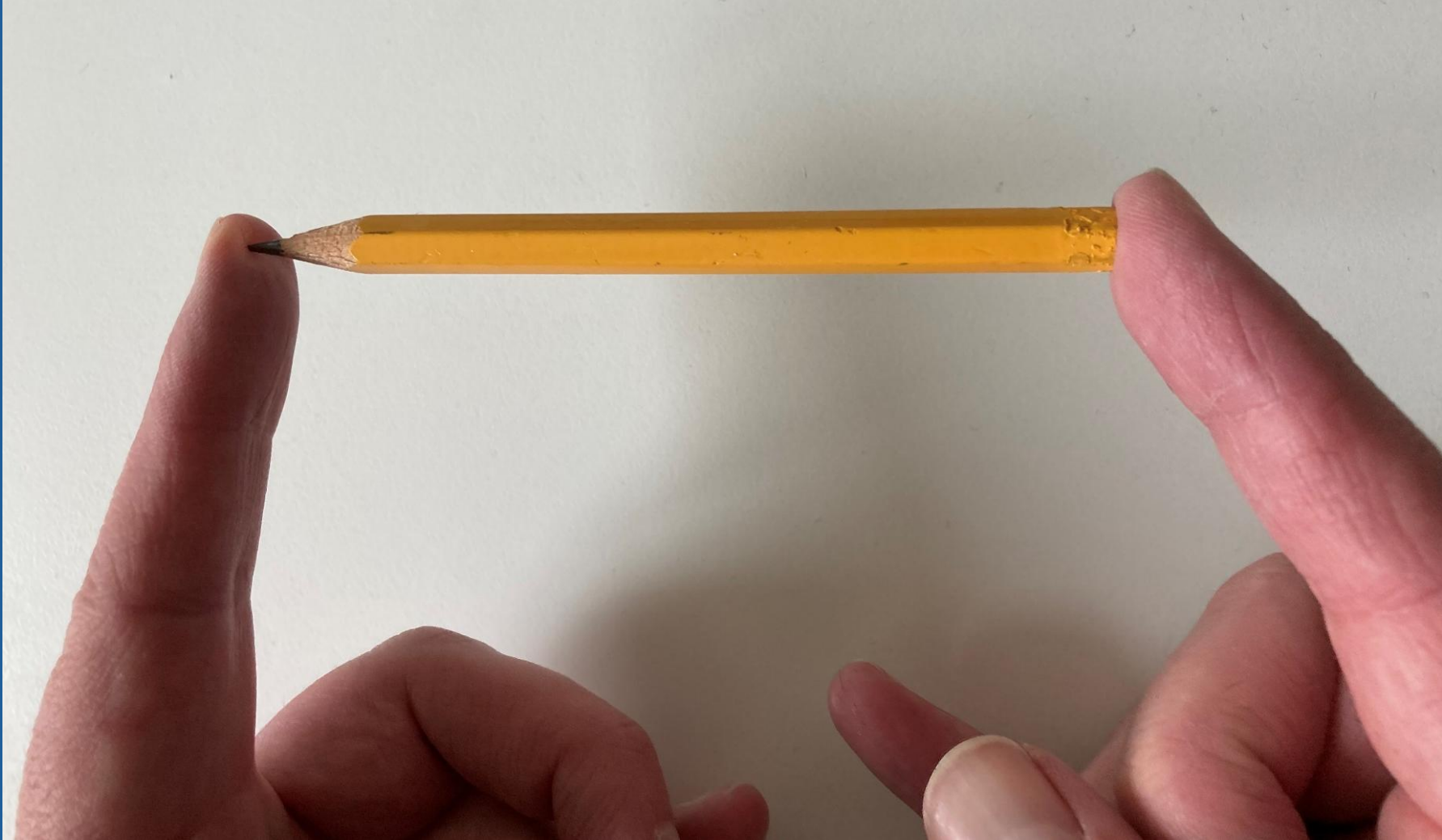


LEERBAAR

AANSPREKEND

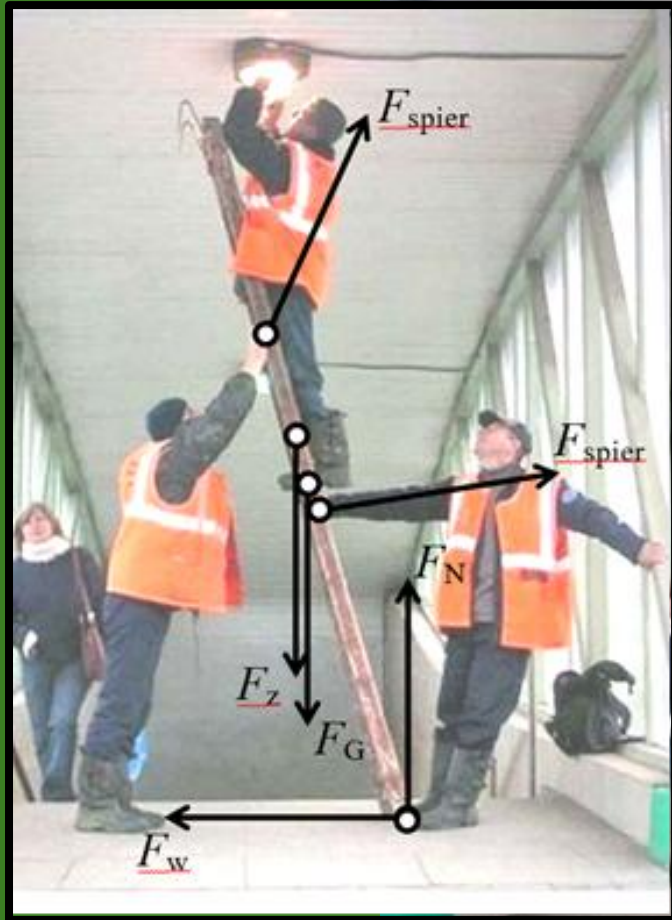


Druk(te)maker





Teken de krachten op de ladder





LEGO formules

$$\begin{array}{c} \text{Green 2x2} \\ \hline \text{Yellow 2x2} \\ \hline \text{Red 2x2} \end{array} =$$

$$\frac{\text{Green 2x2}}{\text{Orange 1x1}} = \frac{\text{Yellow 2x2}}{\text{Red 2x2}}$$

$$\frac{\text{Green 2x2}}{\text{Orange 1x1}} = \frac{\text{Yellow 2x2}}{\text{Red 2x2}}$$

$$\frac{\text{Red 2x2}}{\text{Orange 1x1}} = \frac{\text{Yellow 2x2}}{\text{Green 2x2}}$$

$$\frac{\text{Green 2x2} \cdot \text{Red 2x2}}{\text{Orange 1x1}} = \frac{\text{Yellow 2x2}}{\text{Orange 1x1}}$$

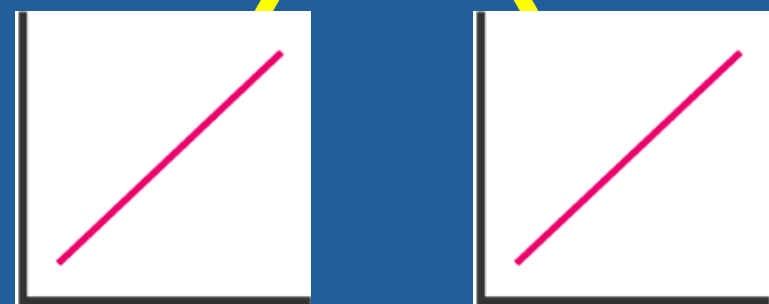
$$\text{Red 2x2} = \frac{\text{Yellow 2x2}}{\text{Green 2x2}}$$

$$\text{Green 2x2} \cdot \text{Red 2x2} = \text{Yellow 2x2}$$

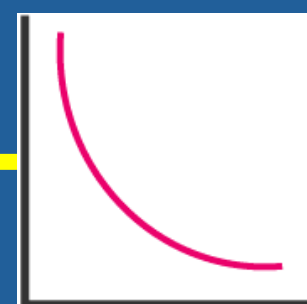


Een formule is meer dan een formule

F

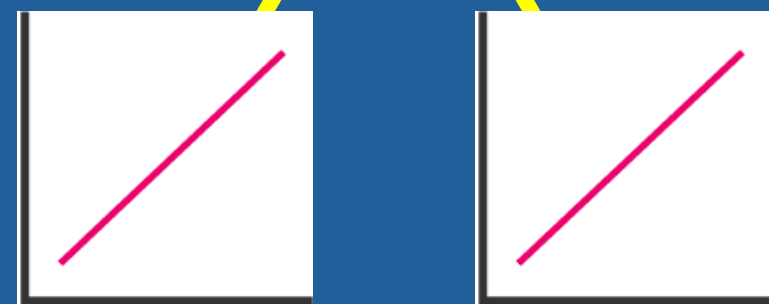


m

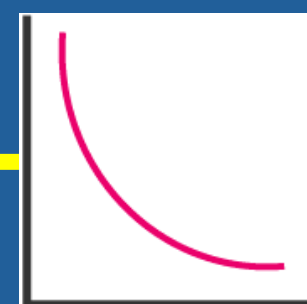


a

U



I



R



Ik zie..... ik zie..... wat jij niet ziet!



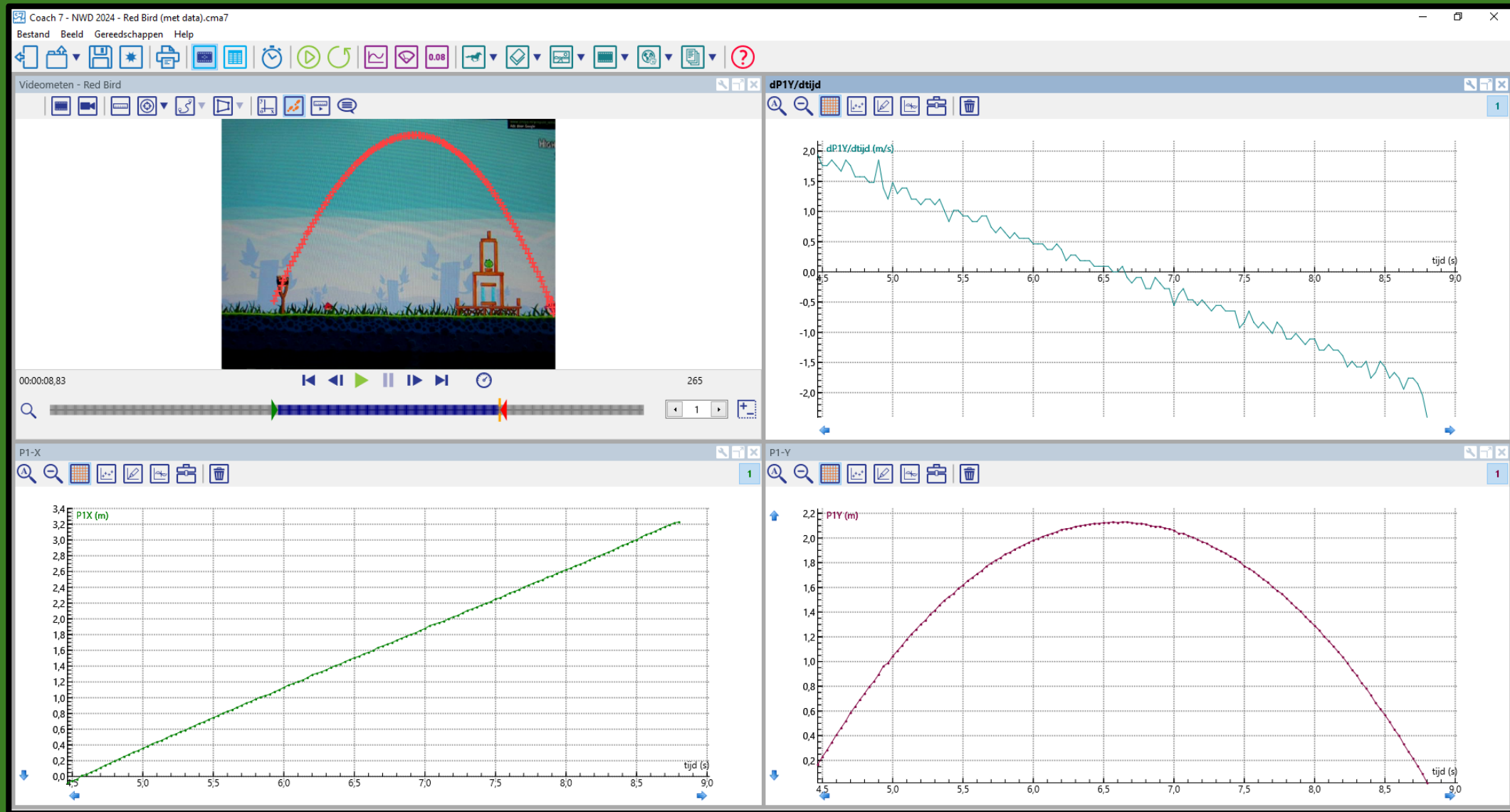


Boze vogels (The physics of Angry Birds)



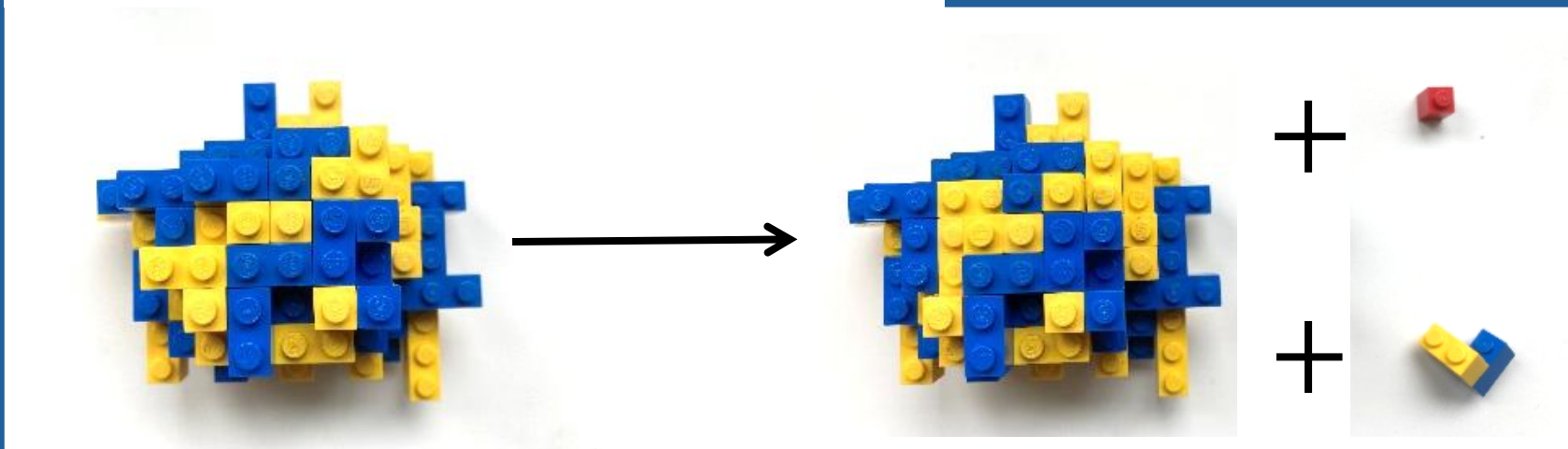
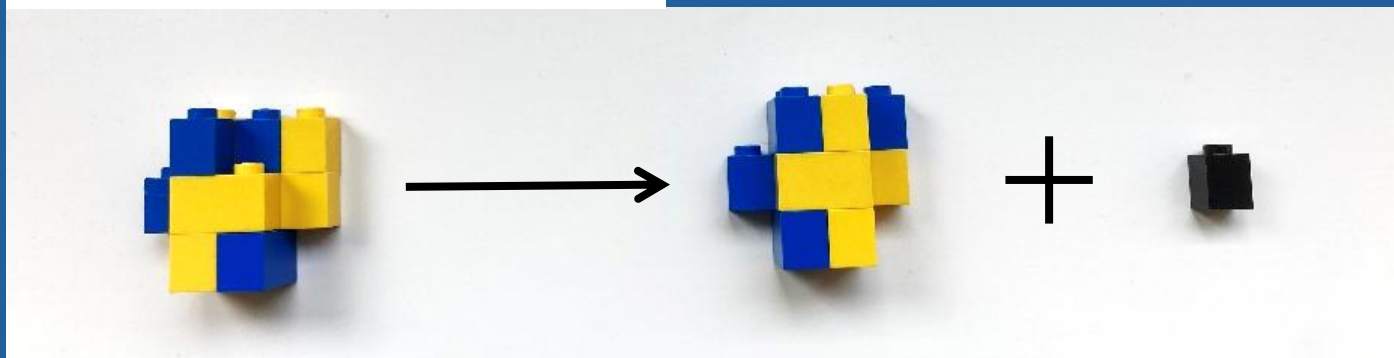
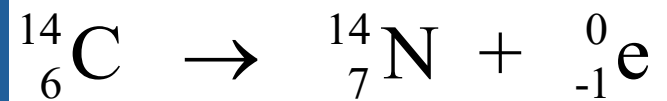


Boze vogels (The physics of Angry Birds)



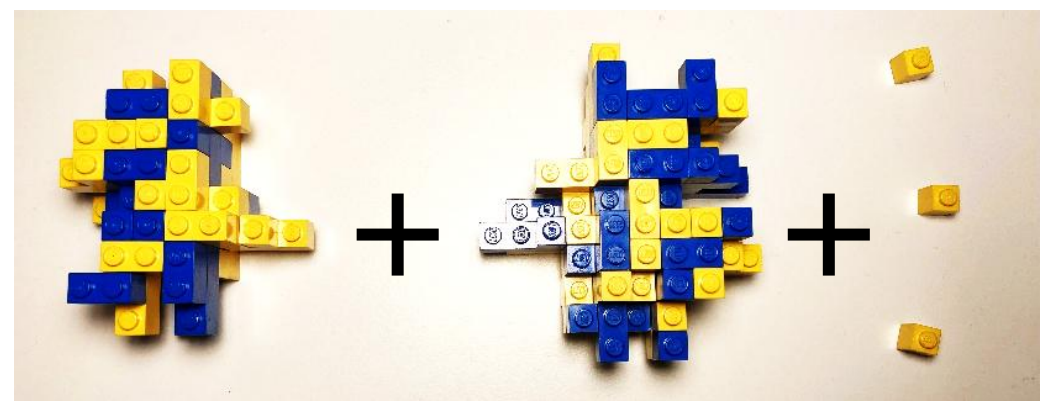
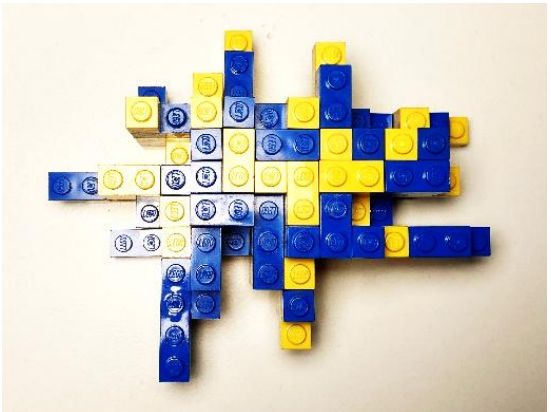
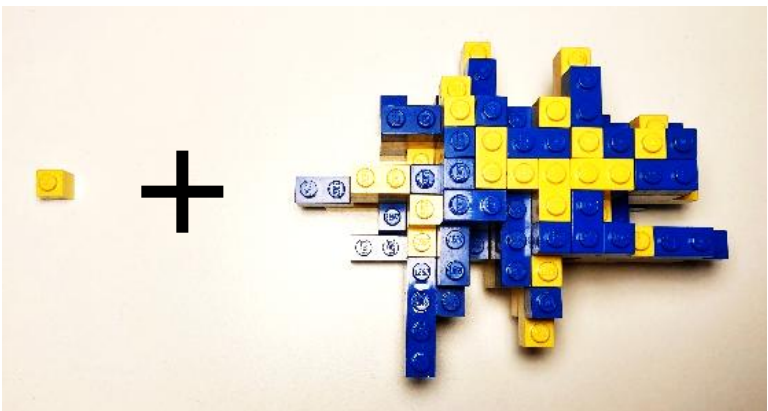
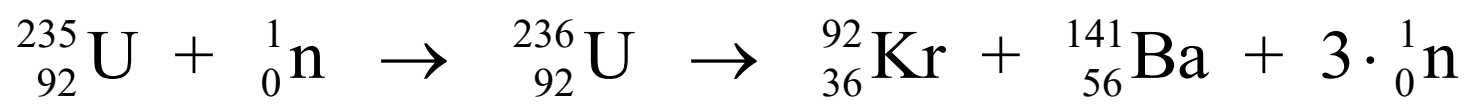


Radioactieve LEGO steentjes



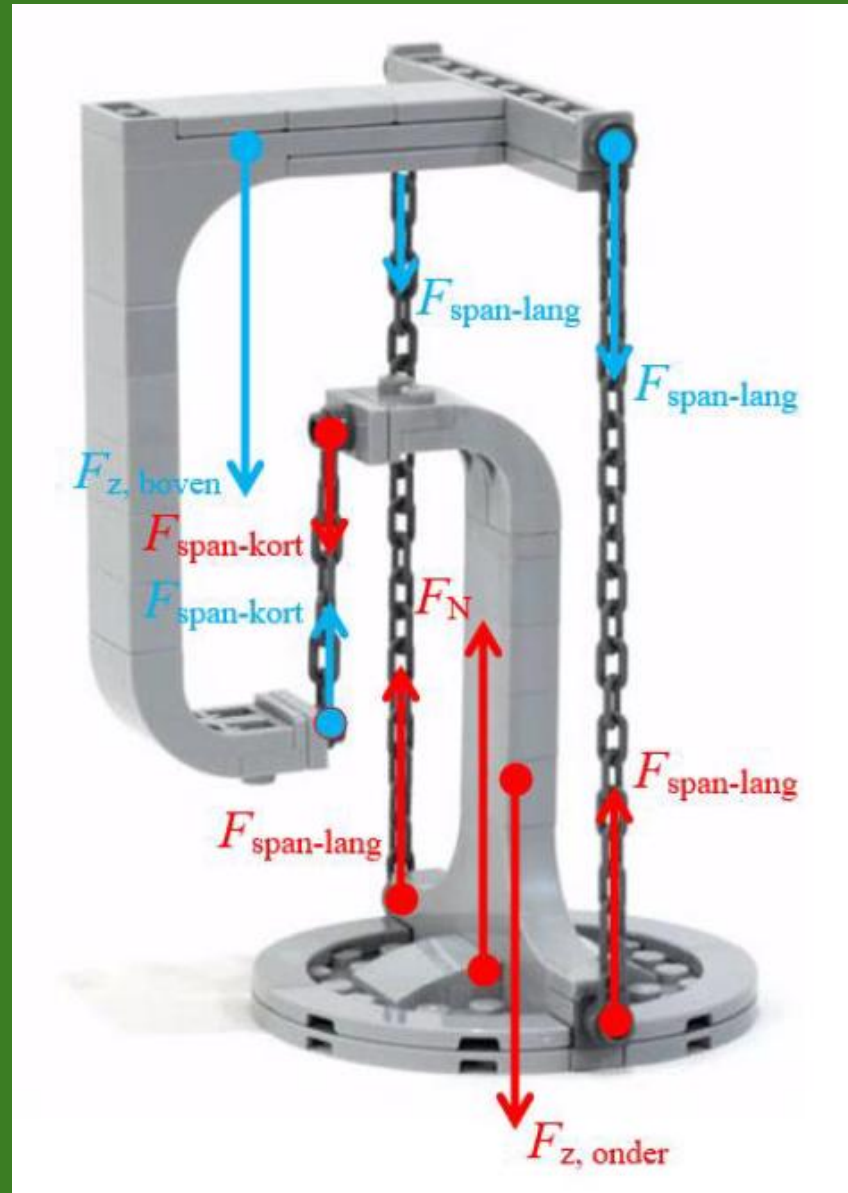


LEGO splijting





Tensegrity (met LEGO)





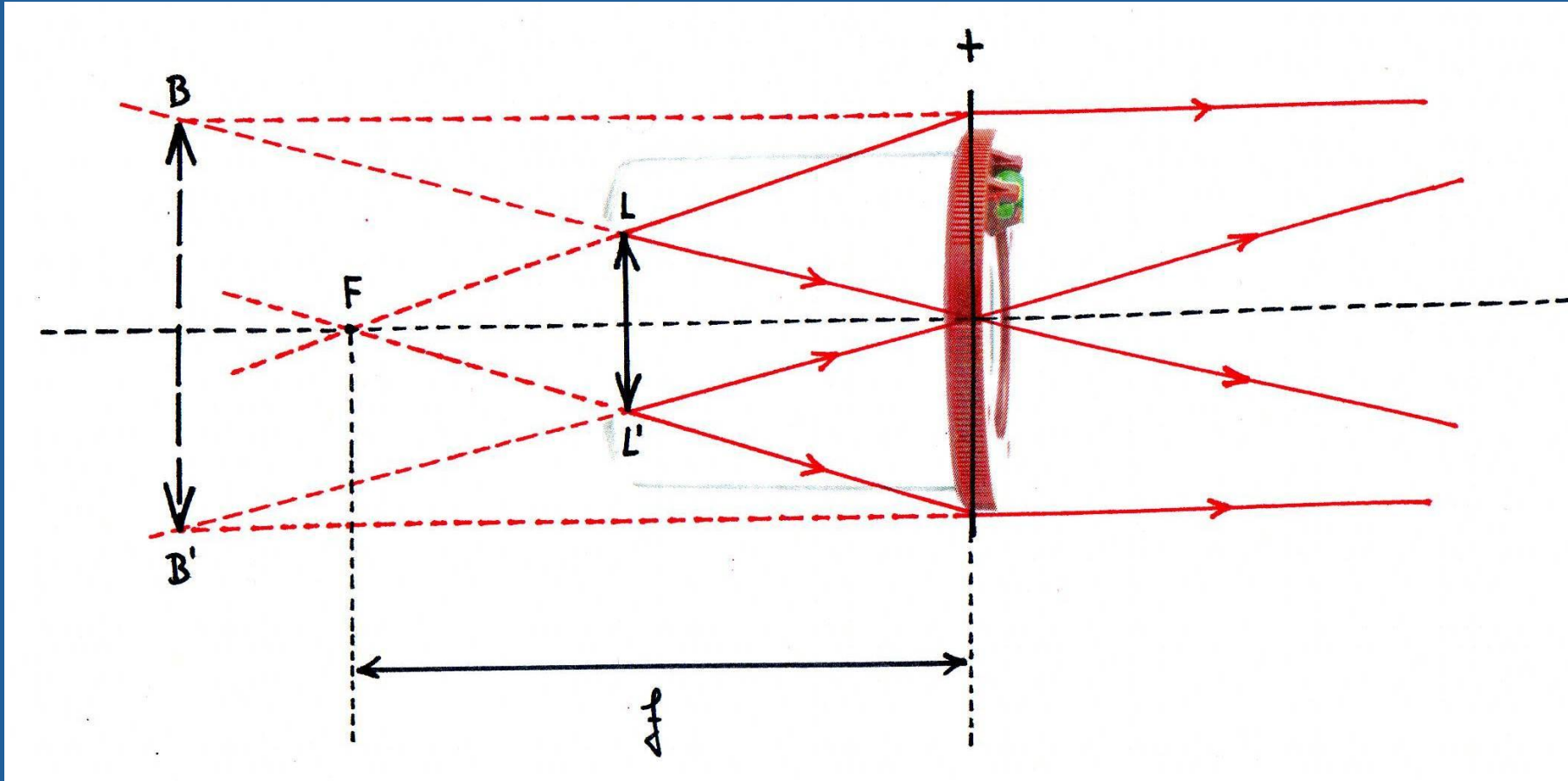
Vergrootglaspotje

Bepaal het brandpunt van de lens in de rode ring (zonder het potje open te draaien).





Vergrootglaspotje



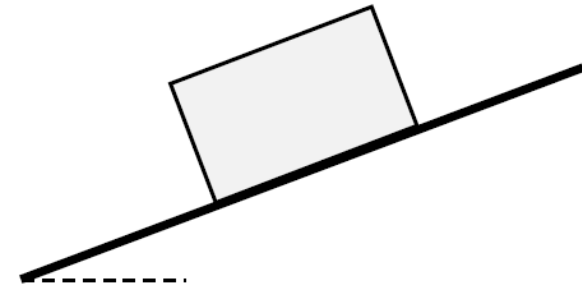
- De afmeting van het voorwerp kan gemeten worden.
- De afmeting van het beeld kan geschat worden.
- De voorwerpsafstand is bekend.
- Uit een constructie volgt de brandpuntsafstand.



Vraaggestuurd onderwijs / zelfontdekkend leren

In nebenstaande figuur is de situatie schematisch weergegeven.

1. Op Ed werken drie krachten. Benoem deze drie krachten.
2. Teken de zwaartekracht op Ed.
3. Teken de normaalkracht op Ed.
4. Teken de wrijvingskracht op Ed.
5. Ontbind de zwaartekracht op Ed in een component langs de helling (de x -richting) $F_{z,x}$ en een component loodrecht op de helling (de y -richting) $F_{z,y}$.
6. Bereken de grootte van de zwaartekracht F_z op Ed.
7. Geef in de figuur de hellingshoek aan.
8. Bij de krachten F_z , $F_{z,x}$ en $F_{z,y}$ is ook de hellingshoek te herkennen. Geef deze hellingshoek ook hier aan.
9. Bereken de component van de zwaartekracht in de x -richting $F_{z,x}$ (de component van de zwaartekracht langs de helling).
10. Bereken de component van de zwaartekracht in de y -richting $F_{z,y}$ (de component van de zwaartekracht loodrecht op de helling).
11. In de y -richting staat Ed stil. In deze richting geldt dus de eerste wet van Newton. Hoe luidt de eerste wet van Newton?
12. Hoe groot is de, op Ed werkende, normaalkracht?
13. Bereken de, op Ed werkende, (schuif)wrijvingskracht.
14. Bereken de, op Ed werkende, resulterende kracht in de x -richting.
15. Leg uit dat de resulterende kracht op Ed in de x -richting constant is als Ed langs de helling naar beneden beweegt.





Mandarijn





Equivalente bananendosis

Bananas are a natural source of radioactive isotopes.

Eating one banana = 1
BED = 0.1 μ Sv = 0.01
mrem



Number of bananas	Equivalent exposure
100,000,000	Fatal dose (death within 2 weeks)
20,000,000	Typical targeted dose used in radiotherapy (one session)
70,000	Chest CT scan
20,000	Mammogram (single exposure)
200 - 1000	Chest X-ray
700	Living in a stone, brick or concrete building for one year
400	Flight from London to New York
100	Average daily background dose
50	Dental X-ray
1 - 100	Yearly dose from living near a nuclear power station



Wetten van Newton met LEGO



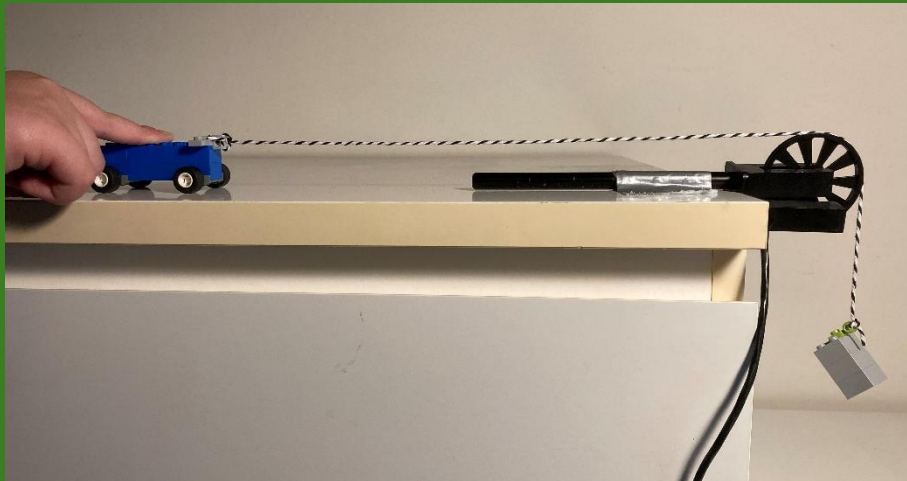
Ontwerp en bouw met behulp van LEGO een (demonstratie-)experiment waarmee (een van) de **wetten van Newton** aannemelijk gemaakt kunnen worden.



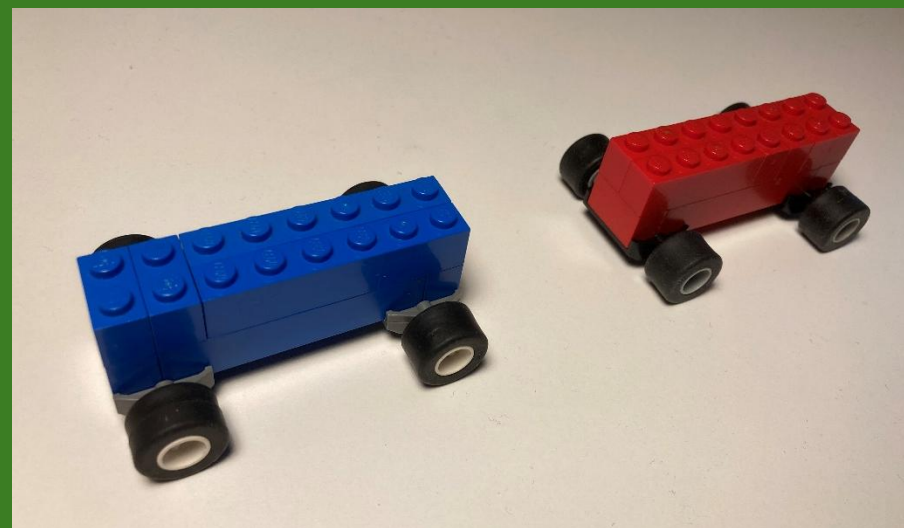
Wetten van Newton met LEGO

LEGO-ballon-autootje

Een alternatief voor de luchtkussenbaan



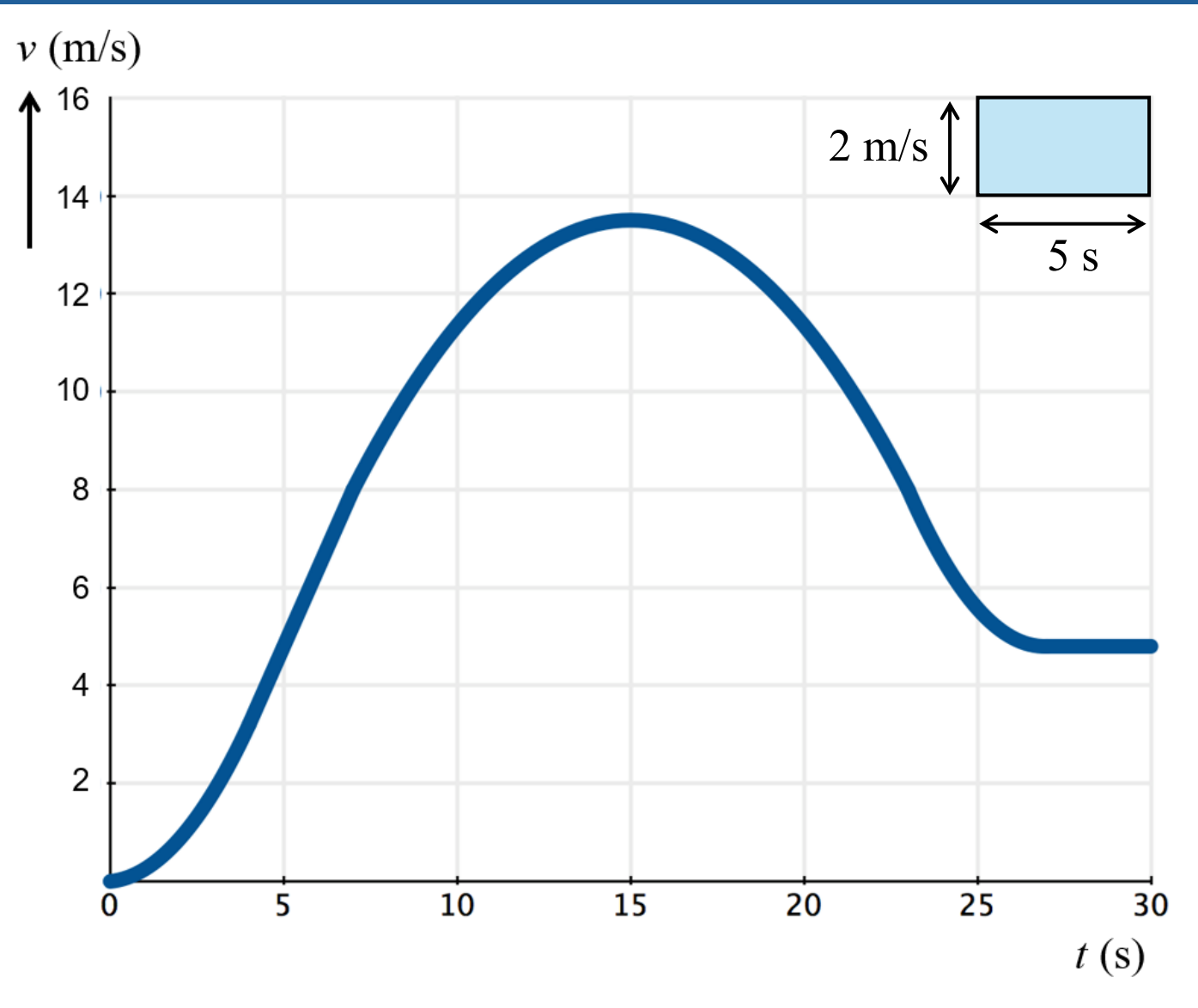
Luchtweerstand als aandrijvende kracht



Elkaar afstotende LEGO-autootjes

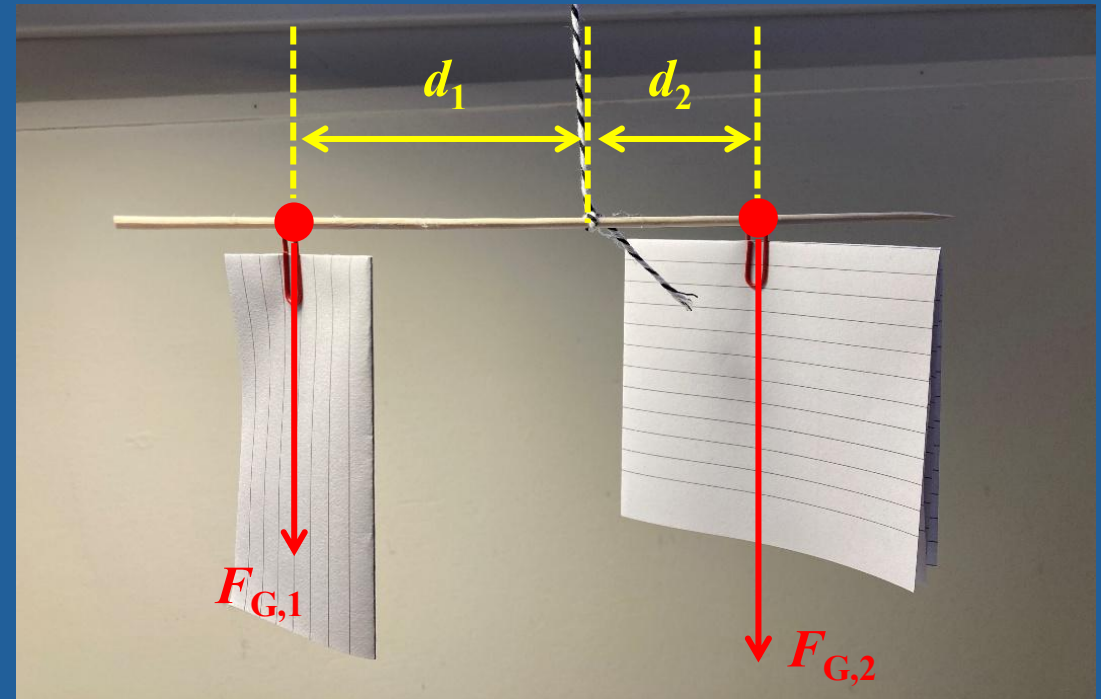
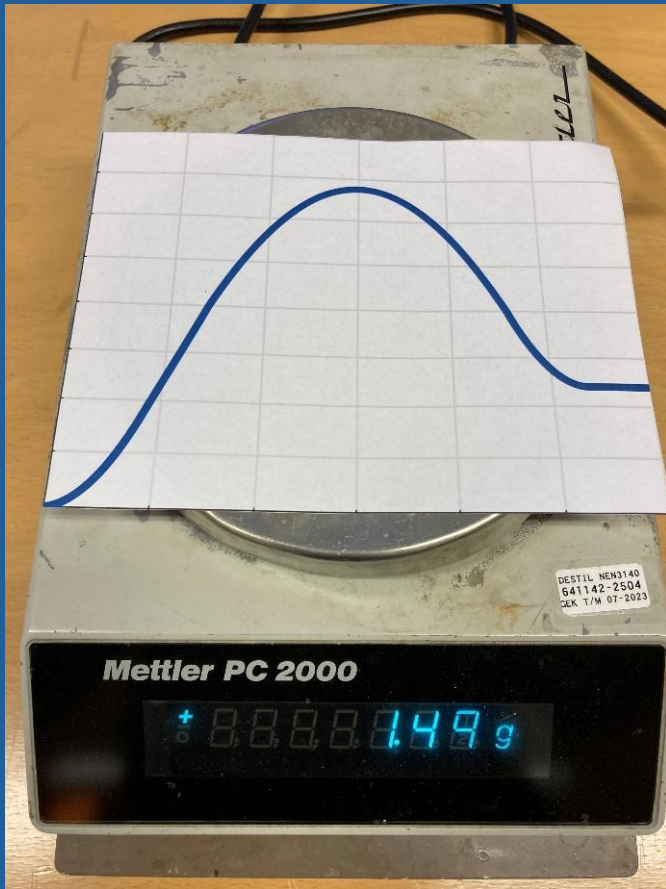


Integreren voor dummies





Integreren voor dummmies



$$\Delta x = \frac{0,79}{1,49} \cdot (30 \cdot 16) = 2,5 \cdot 10^2 \text{ m}$$



Naar links! Naar rechts!

Maak twee kolommen.

Schrijf links "energie".

Schrijf rechts "vermogen".

En daar gaan we.....

Grootheid – eenheid

Serieschakeling – parallelschakeling

Molecuul – atoom

Snelheid – versnelling

Temperatuur – warmte

Massa – gewicht

Wordt groter – wordt kleiner

Recht evenredig – omgekeerd evenredig

Positief – negatief

Kracht – moment

Periodiek – niet-periodiek

Golf – deeltje

Radioactieve bestraling – radioactieve besmetting

Spanning – stroomsterkte

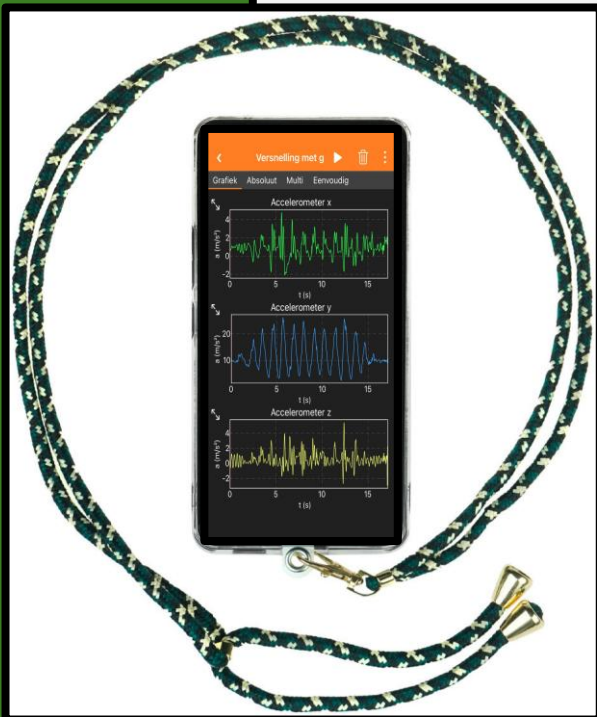
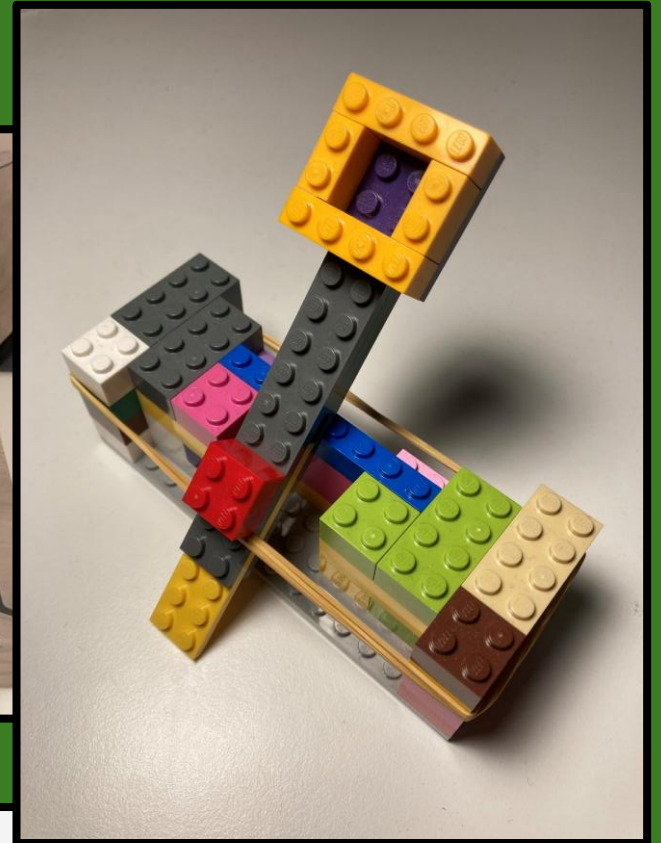
Weerstand – geleidbaarheid

Macroscopisch – microscopisch

.....



Spelen met natuurkunde!



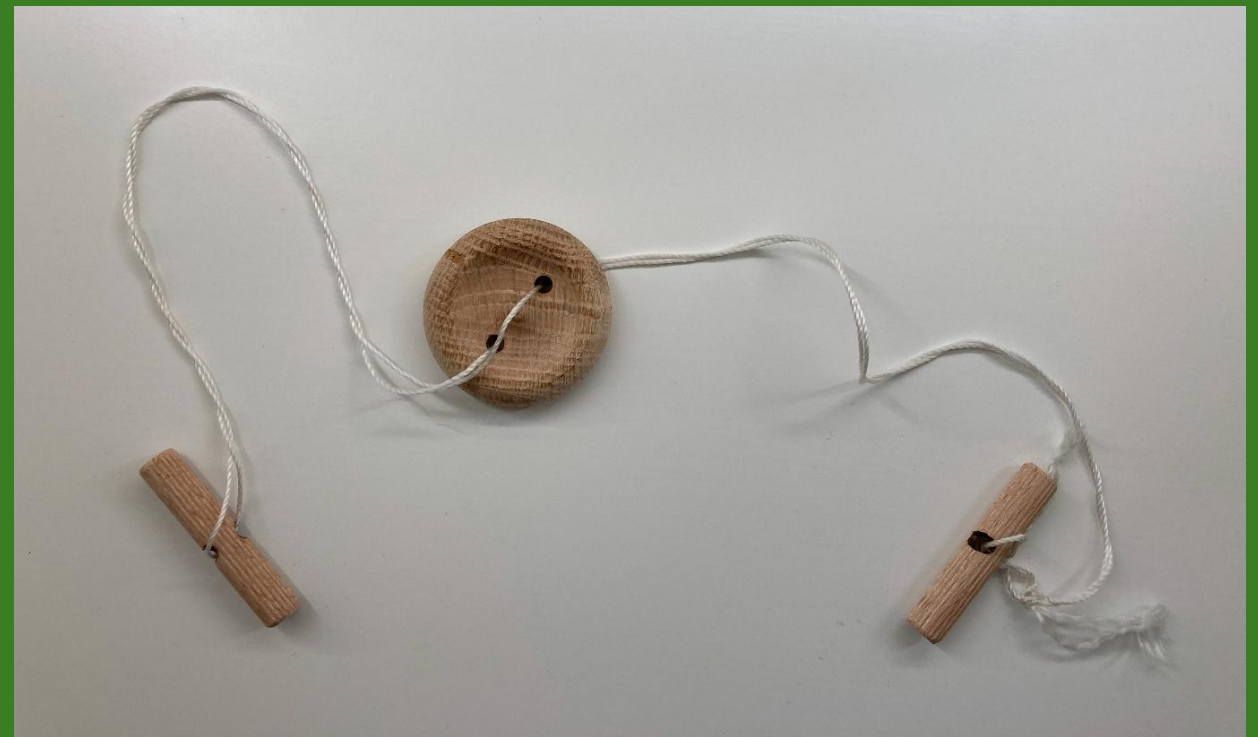


Pee pee boy





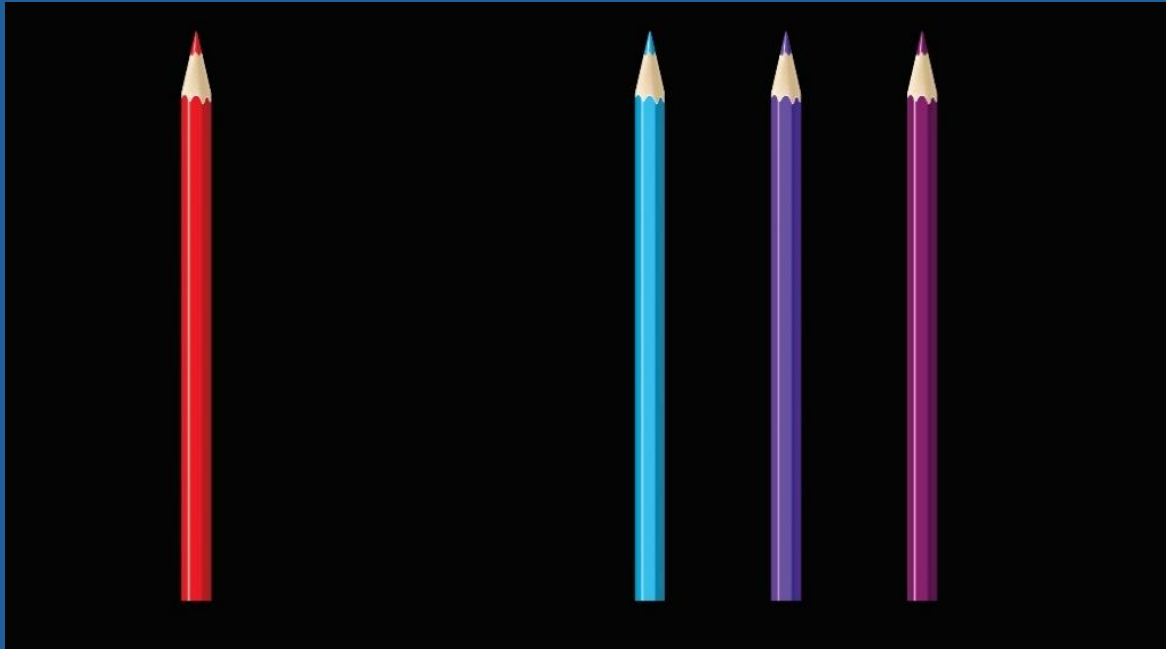
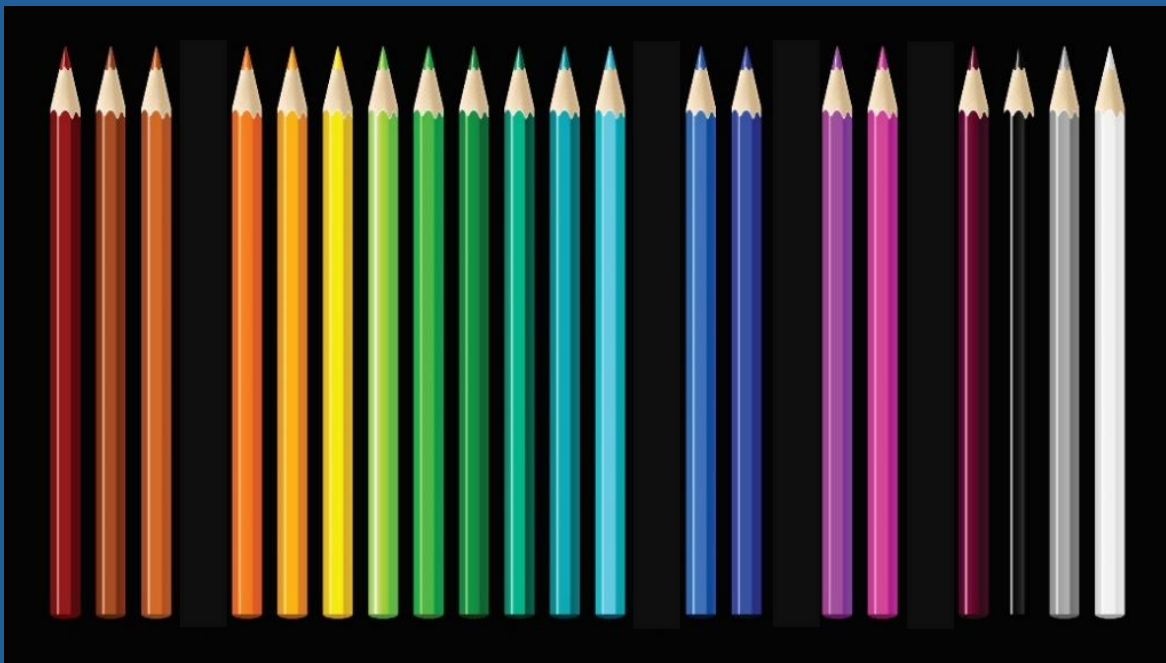
Zoes



1. Haal het touwtje door een van de gaten van de knoop.
2. Haal het touwtje terug door het tegenover gelegen gat in de knoop.
3. Knoop de uiteinden van het touw aan elkaar (platte knoop).
4. Houd het touwtje met de knoop tussen beide wijsvingers.
5. Wind het touw een flink aantal keer op..... en spelen maar!



Kleurpotlodenpectrum



Waterstof



Tot slot.....

- BRYCS – Natuurkunde met LEGO!
- Natuurkunde op volle toeren!
- Practica “The physis of Angry Birds”
- Opdrachten vraaggestuurd onderwijs
- Practicum vergrootglaspotje

€5,-



€5,-



Natuurkunde!?

Nooit iets van begrepen!



Karel Langendonck
WND-conferentie Noordwijkerhout
11 en 12 december 2025

