

Gevangen lucht

Lesbrief voor NaSk onderbouw vmbo t, havo, vwo

Individueel en tweetallen, computeropdracht

Tijdsduur

75 minuten

Materiaal

computer met Word en internettoegang voor de leerling

Een slappe fietsband, een hoge drukspuit...wat is druk eigenlijk?

Met deze lesbrief ga je ontdekken wat druk is en hoe druk kan veranderen.

Wat ga je doen?

- Je gaat ontdekken wat druk is en hoe druk kan veranderen.
- Je gaat samen met een klasgenoot nadenken over hoe dat nu eigenlijk in zijn werk gaat.
- Je gaat met een aantal voorbeelden over druk aan de slag.

Werkwijze

- Je maakt een deel van de opdrachten zelfstandig en een deel met een klasgenoot.
- Bespreek met degene met wie je gaat samenwerken hoe jullie gaan samenwerken.
- Maak de opdrachten en lever deze in bij je docent.



Tijdsbesteding

Onderdeel	Tijdsduur
Voorbereiding en overleg	10 minuten
Opdracht 1	5 minuten
Opdracht 2	20 minuten
Opdracht 3	25 minuten
Opdracht 4	15 minuten

Opdracht 1

Wanneer je een fietsband oppompt doe je veel dingen en er gebeuren veel dingen.

- Beschrijf in je eigen woorden wat jij doet wanneer je een band oppompt.
- Beschrijf wat er met de band gebeurt.

Lucht bestaat uit moleculen (niet-waarneembare deeltjes) die vrij rond bewegen in de ruimte. Doe je lucht in een afgesloten ruimte, dan zullen de bewegende moleculen dus regelmatig botsen tegen de wand van de ruimte. Hiermee geven ze druk tegen de wand.

Voorbeelden van luchtdruk:

Fietsband: Als je lucht in een fietsband pompt dan zal de luchtdruk in de band toenemen. De band wordt harder.

Thermoskan: Wanneer warme thee in een thermoskan is afgekoeld en je de thermoskan probeert te openen, dan merk je dat deze vacuüm is gezogen. De temperatuur van de lucht is lager geworden, dus de luchtdruk ook.

Ballon: Je knijpt hard in een ballon. Je maakt het volume in de ballon kleiner, waardoor de druk toeneemt. Dat zie je aan de hogere spanning op het plastic van de ballon.

Opdracht 2

- Bedenk samen met een klasgenoot hoe het kan dat de luchtdruk verandert wanneer je een van deze dingen doet.
- Vergelijk je eigen theorie met de theorie in de wetenschap.

De wetenschapper Boyle heeft lang geleden al geschreven over druk, temperatuur en volume.

In een experiment met een afgesloten ruimte ontdekte hij het volgende:

Wanneer je de druk in de ruimte en het volume van de ruimte met elkaar vermenigvuldigt, komt er steeds dezelfde waarde uit.

In formulevorm is dat:

$$p \times V = C$$

p = druk (p is van het Engelse 'pressure') in Pascal

V = volume van de ruimte in m^3

C = een constante

Dit is de Gaswet van Boyle.



Opdracht 3

Van een afgesloten hoeveelheid gas is het volume 800 cm^3 en de druk $1,0 \text{ bar}$. Bereken met de gaswet van Boyle voor de onderstaande waarden van het volume de druk. De temperatuur blijft constant. Geef ook de berekening.

- a $V = 600 \text{ cm}^3$
- b $V = 500 \text{ cm}^3$
- c $V = 400 \text{ cm}^3$
- d $V = 300 \text{ cm}^3$

Ook temperatuur heeft invloed op druk. De Franse chemicus Gay-Lussac ontdekte dat bij een stijgende temperatuur de druk ook stijgt. Hij heeft aan de Gaswet van Boyle de temperatuur toegevoegd.

In formulevorm ziet dit er als volgt uit:

$$\frac{p \times V}{T} = C$$

p = druk (P is van het Engelse 'pressure') in Pascal

V = volume van de ruimte in m^3

T = temperatuur in Kelvin

C = een constante

Opdracht 4

Je zit met je klasgenoten in het kleinste klaslokaal van de school. Nadat jullie er een half uurtje hebben gezeten is de temperatuur flink toegenomen. Jullie zitten flink te zweten.

- a Wat gebeurt er met de luchtdruk in het klaslokaal?
- b Beredeneer of de luchtdruk merkbaar zal toenemen.