

## HUIDPROBLEEM...

Bereken bij benadering (dat betekent *ongeveer*) en vind uit: de oppervlakte van het grootste orgaan van het menselijk lichaam, de menselijke huid.

Onderzoek vervolgens de hoeveelheid atmosferische druk dat een menselijk lichaam ondervindt. Dus hoeveel lucht er op onze huid drukt.

Benodigdheden:

- Kranten
- Schaar
- Plakband
- Lineaal of meetlint
- Voldoende grote ruimte/lokaal



### Wat ga je doen?

Maak groepen van drie personen en kies uit je groepje één persoon die je met krantenpapier gaat inpakken. Omwikkel het 'slachtoffer' voorzichtig en zorgvuldig met krantenpapieren maak vervolgens het krantenpapier, zonder overlappingsen met plakband vast.

Het 'slachtoffer' moet nu volledig met kranten bedekt worden, dus ook: hoofd, voeten en handen...

Laat altijd een opening over voor de ademhaling van het 'slachtoffer'.

Nadat je het 'slachtoffer' zorgvuldig hebt ingepakt, ga je controleren of je geen stukken vergeten bent of hebt overgeslagen.

Verwijder nu heel voorzichtig al het krantenpapier van de armen en benen en van de rest van het lichaam. Leg deze stukken krantenpapier naast elkaar in de vorm van vierkant of rechthoek uit op de vloer. Je mag stukken van het verwijderde krantenpapier bijscheuren voor een betere pasvorm.

Meet de lengte en breedte van het vierkant of rechthoek en bereken daaruit de totale oppervlakte van het krantenpapier.



### What's going on?

De berekende oppervlakte is bij benadering de totale oppervlakte van de huid van het 'slachtoffer' Dus ook ongeveer de oppervlakte van jouw huid.

De menselijke huid is ons grootste orgaan. De totale oppervlakte van de menselijke huid bij een volwassene bedraagt ~ 1,8 m<sup>2</sup>

Maar hoe zit dat nou met de verbinding tussen de atmosferische druk op aarde en het huidoppervlak?

Al het leven ... ook jij, leeft op aarde onder een laag van lucht, onze atmosfeer. Deze atmosfeer bestaat uit gasmoleculen die constant met elkaar botsen. Een molecuul is een piepklein deeltje dat je alleen maar met een heel sterke microscoop kunt bekijken. De druk die de atmosfeer op ons uitoefent noemen we atmosferische druk.

Een massa van 1 kg ondervindt op aarde op de breedtegraad van Nederland op zeeniveau een kracht van ongeveer 9,81 newton. Je bent vrij om voor je eigen (reken)gemak 9,81 N af te ronden op 10 N. Druk, dus ook atmosferische druk en luchtdruk, is de uitwerking van kracht in Newtons over een bepaalde hoeveelheid oppervlakte.

We gebruiken ook een andere eenheid (maat) om luchtdruk en atmosferische druk uit te drukken: BAR. Één BAR staat gelijk aan tien newton per vierkante centimeter. Als we dit afkorten, schrijven we: 10 N/cm<sup>2</sup>

Met deze informatie kun je nu de luchtdruk (kracht) uitrekenen die op de huid van het 'slachtoffer' drukt. Dan weet je ook direct de hoeveelheid lucht die het lichaam terug moet duwen om in vorm te blijven (Oppervlakte x Druk = Kracht).

Een volwassen persoon heeft een huidoppervlakte van ~ 1,8 m<sup>2</sup> .

- 1,8 m<sup>2</sup> = 18000 cm<sup>2</sup>. Reken maar na of dat juist is...
- 1 Bar = 10 N/cm<sup>2</sup>
- 18000 : 10 = 1800 bar!! Ter vergelijking: een autoband pompen we op tot gemiddeld 2 bar en een fietsband tot 8 à 10 bar. De menselijke huid weerstaat dus 1800 bar...



### Naschrift:

Tegenwoordig wordt vaak *pascal* (symbool Pa) als eenheid voor druk gebruikt. *Pascal* is gedefinieerd als de druk die een kracht van 1 newton uitoefent op 1 vierkante meter.

1 bar is 10 N/cm<sup>2</sup>

Hieruit volgt dat:

1bar = 100.000 Pa

De gemiddelde oppervlakte van de menselijke huid is ~ 1,8 m<sup>2</sup>:

~ 1,8 m<sup>2</sup> x 100.000 = 180.000 Pa = 180 kPa ( kilopascal).