

Lesvoorbereiding

Student: Steven Wouters	<input checked="" type="checkbox"/> Stage-oefenles
2 Baso b tel. 2	<input type="checkbox"/> Proefles
E-mail:	<input type="checkbox"/> Observatie
steven.wouters@student.thomasmore.Be	
Datum stage: 2017-11-13	Uur: 12.55- 14.35
School: Kardinaal van Roey-instituut	
Klassengroep: 4WE1	Aantal lln.: 17
Lokaal: TE101	Vak: Fysica
Mentor: Wim Wouters	Docent: Lieve de Peuter

Lesonderwerp

Thema 4: druk – druk bij gassen

Bronnen

- *Op welke bronnen heb je je gebaseerd? Geef duidelijke referenties zodat je ze vlot kan terugvinden.*
- *Refereer correct volgens de stijlwijzer*

De Valck, L., Gantois, J., Jespers, M., & Peeters, F. (2015). Deel 2: Druk. In *Impuls 2 2u* (pp. 66 - 98) Mechelen: Plantyn.

Hellemans, J., Janssens, G., Vandamme, N., & Veldeman, S. (2015). Thema 4: Druk - druk bij gassen. In *Quark 4.2* (pp. 63 - 80). Berchem: De Boeck.

Van Echelpoel, L., Dejaeger, M., De Cock, M., Mertens, G., & Van Roy, A. (2013). Deel 2: Druk. In *Interactie 4(1)* (pp. 44 - 71). Brugge: die Keure.

Vandenbussche, K., Vergaert, A., & Verreycken, W. (2014). Druk, druk bij fluïda en druk toegepast. In *Fysica expert 4.1* (pp. 34- 72). Kalmthout: Pelckmans.

Vlaams Verbond van het Katholiek Secundair Onderwijs. (2012, 09 01). *Leerplan VVKSO – BRUSSEL D/2012/7841/009*. Opgehaald van ond.vvkso-ict.com: <http://ond.vvkso-ict.com/leerplannen/doc/Fysica-2012-009.pdf>

Beginsituatie

Vakoverschrijdende eindtermen

- *Welke VOET sluit aan bij deze lesinhoud? Noteer minstens één VOET.*

Leerlingen engageren zich spontaan.

Vormingsdoelen

- *Wat wil je in essentie met deze les bij de leerlingen bereiken? Wat wil je dat de leerlingen essentieel bijblijft?*
- *Formuleer maximaal twee vormingsdoelen.
Denk aan aspecten als fundamenteel leren, oriëntatie op de leef- en belevingswereld van de leerling, maatschappelijke aspecten, aansluiting bij opvattingen over mens en maatschappij, opvoeding en onderwijs.*
- *Hoe zijn ze herkenbaar in je les?*

Leerlingen beseffen dat druk vele toepassingen hebben in het dagelijkse leven, denk hierbij maar aan voetbalschoenen, spijkers, ski's,

Leerplan & Concrete lesdoelen

- *Welke leerplandoelen komen in deze les aan bod?*
- *Welke concrete kennis, inzichten, vaardigheden, attitudes, gelinkt aan het leerplan, wil je realiseren?*
- *Beperk het aantal concrete lesdoelen, denk eraan dat concrete lesdoelen evalueerbaar/observeerbaar zijn.*

Leerplandoelstellingen:

- B46 Het begrip druk vanuit kracht en oppervlakte toelichten en de grootte van de druk berekenen.
- B49 De druk van een gas op een oppervlak verklaren via het deeltjesmodel.
- B50 Meettoestellen om druk te meten in vloeistoffen en gassen toelichten.

Concrete doelstellingen:

- Leerlingen kunnen in eigen woorden uitleggen wat druk is.
- Leerlingen kunnen voorbeelden geven die het belang van druk aantonen.
- Leerlingen kunnen relevante vraagstukken over druk oplossen.
- Leerlingen kunnen uitleggen wat 1 Pa betekent.
- Leerlingen kunnen het verband tussen oppervlakte, kracht en druk uitleggen.
- Leerlingen kunnen de druk bij gassen uitleggen via het deeltjesmodel.
- Leerlingen kunnen vraagstukken waarin ze de atmosferische druk nodig hebben oplossen.
- Leerlingen kunnen uitleggen waarom de atmosferische druk afneemt met de hoogte waarop we ons bevinden.
- Leerlingen kunnen uitleggen wat overdruk is aan de hand van een voorbeeld.
- Leerlingen kunnen uitleggen wat onderdruk is aan de hand van een voorbeeld.
- Leerlingen kunnen de werking van een bourbonmanometer uitleggen aan de hand van een tekening.
- Leerlingen kunnen de werking van een manometer van Vidi uitleggen aan de hand van een tekening.
- Leerlingen kunnen eenheden omzetten naar SI-eenheden.

Werkpunten

- *Formuleer hier max. 2 werkpunten waaraan je in deze les wil werken. Leg uit op welke manier je hieraan werkt.*

Leerinhoud (+ timing)	Methode	Materiaal
<p><u>Inleiding: '10</u></p> <p>https://vtm.be/het-lichaam-van-coppens/kan-je-op-een-spijkerbed-liggen-zonder-je-te-verwonden</p>	<p>Stappen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennismaking + naamkaartjes • Inleiding druk: Leerkracht laat filmpje zien van het lichaam van Coppens hoe zij op een spijkerbed gaan liggen <p>Kernvragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat zagen jullie in het filmpje? • Hoe kan het dat de spijkers niet in het lichaam van Staf prikt? 	<p>Computer, beamer, bord en krijt</p>
<p><u>Lesfase:</u></p> <p><u>Verwerving: '20</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Druk is de verhouding van de grootte van de kracht loodrecht op het oppervlak en de grootte van de oppervlakte waarop de kracht inwerkt. • Druk wordt uitgedrukt in Pa. Andere veel gebruikte eenheden zijn bar (10^5 Pa), kPa en mbar. • Als de oppervlakte klein is terwijl een kracht inwerkt zal de druk groot zijn. Vbn.: voetbalschoenen, naalden, spijkers, ... • Als de oppervlakte groot is terwijl een kracht inwerkt zal de druk klein zijn. Vbn.: ski's, rupsbanden, dwarsliggers, ... 	<p>Stappen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demoproefje: steen en spons. • Vanuit het proefje wordt de theorie aangehaald. • Er worden enkele voorbeelden bekeken waarin druk een belangrijke rol spelen. Deze voorbeelden komen van de leerlingen. • Over eieren lopen of staan. (dit wordt met plastic bekertjes gedaan) <p>Kernvragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wanneer gaat de spons harder ingedrukt worden? • Wat gebeurt er als ik de steen verticaal zet? • Waarvan is de druk dan afhankelijk? • Wat zorgt ervoor dat de steen de spons indrukt? (zwaartekracht) • Is de druk recht evenredig of omgekeerd evenredig met de kracht? • Wat gebeurt er met de druk als de kracht kleiner wordt? • Is de druk recht evenredig of omgekeerd evenredig met de oppervlakte? 	<p>Steen, spons, bord, krijt, bekertjes, plank, potlood</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Om een grote druk bij een bepaald oppervlak te creëren is een grote kracht nodig. • Om een kleine druk bij een bepaald oppervlak te creëren is een kleine kracht nodig. <p><u>Verwerking: '20</u></p> <p>Opgaven 1 – 2 (b/d/e) – 3 b – 4 – 5 – 7 – 8</p> <p><u>Verwerving: '30</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Een gas oefent op elk oppervlak een druk uit omwille van de botsingen van de deeltjes van het gas tegen dat oppervlak. • De druk van de lucht noemen we de luchtdruk of de atmosferische druk. • Atmosferische druk op zeeniveau is $p_0 = 1013 \text{ hPa}$. Dit wordt ook de normdruk genoemd. • Als de druk binnen een voorwerp groter is dan de druk buiten het voorwerp. Dan spreken we over overdruk. • Als de druk binnen een voorwerp kleiner is dan de druk buiten het voorwerp. Dan spreken we over onderdruk. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wat gebeurt er met de druk als de oppervlakte kleiner wordt? • Hoe staat de kracht hier op het oppervlak? • Wat is de eenheid van druk dan? • Kennen jullie voorbeelden waarin druk een belangrijke rol speelt? • Wat is de link met druk? • Plaats je potlood tussen duim en wijsvinger. Waar doet het pijn? • Kunnen we op eieren gaan staan zonder dat deze breken? • Hoe kan je dit verklaren? <p>Stappen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oefening 1 – 2 b – 3b – 4 worden klassikaal gemaakt. • De andere oefeningen maken de leerlingen individueel. • Verbetering gebeurt klassikaal <p>Stappen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herhaling deeltjesmodel • Proefje glas water • Proefje met vacuümpomp en bekertjes uit elkaar blazen. Lk laat ook zien wanneer er lucht uit de glazen stolp is gezogen dat we deze niet zomaar los krijgen. • Verschillende manometers en barometers uitleggen. • Herhaling van wat er gezien werd <p>Kernvragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat is het deeltjesmodel? • Wat is het verschil tussen de verschillende aggregatietoestanden? • Hoe komt het dat het bierviltje aan het glas blijft hangen? • Hoe groot is de atmosferische luchtdruk? 	<p>Bord, krijt, vacuümpomp, stolp, ballon, glas water, bierviltje, manometer, bourbonmeter</p>
---	---	--

<ul style="list-style-type: none">• Druk in een gas kan gemeten worden met manometer (gasdruk) of barometer (atmosferische druk) <p><u>Verwerking: '20</u></p> <p>Opgaven 9 – 11 – 12 (c-d) – 13</p>	<ul style="list-style-type: none">• Is deze atmosferische druk in de ruimte ook hetzelfde?• Wat denken jullie dat er gebeurt als ik de lucht in de glazen stolp weg zuig?• Hoe komt het dat de ballon uit zet?• Wil iemand mij komen helpen deze glazen stolp eraf te halen?• Hoe komt dat dit niet lukt?• Wat moeten we dan doen zodat dit wel lukt?• (wat kan je zeggen over de druk?)• Hoe komt het dat het bekertje omhoogvliegt?• Wat is er nu gebeurt met de bekertjes?• Wat is onderdruk?• Wat is overdruk? <p>Stappen</p> <ul style="list-style-type: none">• De leerlingen maken de oefeningen verder af.• Verbeteringen worden door snelle leerlingen aan bord gebracht.	
--	---	--

Bordplan

<p><u>Thema 4: Druk – Druk bij gassen</u></p> <p><u>4.1 Het begrip druk</u></p> <p>Proefje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meer stenen, grotere indrukking • Kleiner contactoppervlak, grotere indrukking <p>def:...</p> $p = \frac{ F }{A} = \frac{N}{m^2} = Pa$	<p>1 bar = 10^5 Pa</p> <p>voorbeelden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • voetbalschoenen hebben noppen om grip te vergroten • skilatten zijn lang om de druk op het sneeuw te verminderen • ... <p>Opgaven: verbetering</p> <p><u>4.2 Druk bij gassen</u></p> <p>deeltjesmodel: botsingen van gasdeeltjes tegen het oppervlak, zorgen voor de druk bij gassen</p>	<p>Proefje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De lucht zorgt ervoor dat het bierviltje tegen het glas blijft. Druk van de lucht is groter dan de druk van het water.
---	--	--

<p>$p_0 = 1,013 \cdot 10^5$ Pa</p> <p>def: ...</p> <p>proefje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De ballon wordt groter doordat de druk in de ballon groter is dan buiten de ballon. We hebben de lucht buiten de ballon weggezogen. 	<ul style="list-style-type: none"> • We krijgen de glazen stolp niet los, omdat de druk binnenin de stolp lager is dan buiten de stolp. We hebben de lucht binnen de stolp weggezogen. <p>Vb :</p> <p>overdruk: fietsband</p> <p>onderdruk: longen</p> <p>meettoestelen: p.76</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manometer van Vidi • Bourdonmeter <p>Opgaven: oplossingen</p>
---	--	--

Oplissingen oefeningen:

- a) Trekkersrugzakken hebben een veel groter (maximaal) gewicht dan zwemzakjes. Om te vermijden dat de draagriemen in de schouders snijden door de grote druk, wordt dit gewicht verdeeld over een groter contactoppervlak.
 - b) Deze vorm heeft een heel groot oppervlak, waardoor de druk van de waterdamp op de wanden van de koeltoren beperkt blijft.
- b) $100\ 000\ Pa = 1000\ hPa = 1\ bar = 1000\ mbar$
 - d) $40\ N/cm^2 = 4,0 \cdot 10^5\ N/m^2 = 4,0 \cdot 10^3 (= 4000)\ hPa$

e) $5,4 \text{ bar} = 5400 \text{ of } (5,4 \cdot 10^3) \text{ mbar} = 5,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

3. b) $1 \text{ Pa} < 20 \text{ N/m}^2 (= 20 \text{ Pa}) < 5 \text{ N/dm}^2 (= 5 \text{ hPa}) < 100 \text{ N/cm}^2 (= 1 \text{ MPa}) < 3 \text{ N/mm}^2 (= 3 \text{ MPa})$

4. Laura heeft gelijk. De doorbuiging wordt bepaald door de druk. Het contactoppervlak moet dus zo groot mogelijk zijn: weinig boeken leg je best naast elkaar of in kleine stapeltjes, veel boeken zet je best rechtop.

5. $A = F / p$
 $= 0,30 \cdot 10^3 \cdot 9,81 \text{ N} / 300 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2$
 $= 98 \text{ cm}^2$

7. $F = p \cdot A = 1,95 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2 \cdot (2 \cdot 1,80 \text{ m} \cdot 0,110 \text{ m}) = 772 \text{ N}$

$$m_{\text{tot}} = F/g$$
$$= 772 \text{ N} / 9,81 \text{ N/kg}$$
$$= 78,7 \text{ kg}$$

$$m_{\text{skis}} = m_{\text{tot}} - m_{\text{jan}} = 78,7 \text{ kg} - 72,0 \text{ kg} = 6,7 \text{ kg}$$

8. Antwoord b is correct: $p < 392 \text{ Pa}$.

9. a) De luchtdruk buiten het vliegtuig is 800 hPa (uit grafiek 4.10).

b) De kracht is correct weergegeven op figuur 4 (van grote naar lage druk). Aangezien de zwaartekracht gecompenseerd wordt door de normaalkracht, is er geen nettokracht in de verticale richting. De nettokracht heeft dus een horizontale richting en een zin van de hoge naar de lage druk.

11. a) De opwaartse (zuig)kracht veroorzaakt door de lagere druk binnen de zuignappen is groter dan het gewicht van de kikker.

b) $F_z < F_{\text{vacuum}}$

$$m \cdot g < \Delta p_{\text{binnen-buiten}} \cdot A$$

$$m < 0,2 \cdot p_{\text{atm}} \cdot A / g = 0,2 \cdot 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 16 \cdot 0,18 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 / 9,81 \text{ N/kg} = 0,59 \text{ kg}$$

c) De kikker moet zich kunnen verplaatsen, waarbij hij enkele zuignapjes losmaakt.

12. c) Juist.

d) Fout, de luchtdruk neemt af met de hoogte.

13. Antwoord a is correct: Yasmine: 'Het is moeilijk ademen, want hier zijn maar weinig luchtdeeltjes.'