

13de nlt-conferentie 13-2-2020

Natuurlijk nlt

1.7 Gevarieerd Toetsen maken



Even voorstellen: Harrie Jorna,

- 39 jaar scheikunde en ANW

in Silvolde, Achterhoek

- Eindredacteur nlt *NVOX*, Aansteker

Vier nlt-modules (mee)geschreven:

- Kunstnier en Membranen
- De reis van de Beagle
- Noordzee, meer dan een plas water
- Een Dijk van een Dijk

bezig met

- Bouwen op Bewegende Bodem en LvDO

Ervaring toetsconstructie:

- 1973-1978: CSE havo scheikunde meerkeuze ook CMLS, Cito
- Halve baan wetensch. medewerker, Cito
- Prakticumtoetsen, Cito
- Onderwerptoetsen, Cito
- Schriftelijke toetsen bij ca 30 nlt-modules, NLT-team tot heden
- Toetsen bij de “eigen” nlt-modules.

1.7 Gevarieerd toetsen maken

Wat wil je toetsen: en hoe kun je dat toetsen?

In deze werkgroep aandacht voor verschillende manieren van toetsen:

- Wil je de voortgang van het leerproces van je leerlingen weten? Wil je dat je leerlingen daar ook achter komen?

Wil je van je leerlingen weten wat ze van jouw en hun onderwijs vinden?

Wil je het cijfer niet laten meetellen?

Maak dan gebruik van *formatieve toetsen*.

Formatieve toets hoofdstuk 1

(Dijk van een Dijk)

Je hebt hoofdstuk 1 doorgewerkt en je gaat nu vaststellen of het je gelukt is te weten te komen wat je te weten moest komen en of je begrepen hebt wat je moest begrijpen, maar ook of je met je nieuwe kennis samen met je oude kennis nieuwe vragen kunt oplossen.

De module begint met: Eeuwen geleden wierpen de Friezen al terpen op om bij een hoge waterstand veilig te zijn. Toen waren overstromingen normaal. Pas later kwamen er dijken.

Stel je ziet in het landschap een oude terp liggen.

1. Beschrijf hoe dat eruit ziet.

In het woord 'vloed' kun je twee betekenissen zien die in dit deel van het hoofdstuk van belang zijn.

2. Geef deze twee betekenissen.

Je hebt een kaart gezocht waaruit je kon afleiden of de overstroming van New Orleans (mede) door zeewater kan zijn veroorzaakt en niet (alleen) door de enorme regenval.

3. Hoe bleek dat uit die kaart?

En tot slot:

15. Geef een ander woord voor het woord concept in de betekenis zoals het in de module gebruikt wordt.

Bij deze module moet je veel zelf bedenken.

16. Lukt dat een beetje tot nu toe? Leg uit.

Dus:

- evaluerende vragen
- en gewone vragen:
 - ☐ niet te moeilijk,
 - ☐ maar niet altijd letterlijk.

Maar nu:

Correctiemodel

Formatieve toets hoofdstuk 1

1.	Een bergje / heuvel / iets dat rond is en hoger dan het omgevende landschap Opmerking: Een beschrijving die duidelijk op iets slaat dat veel langer is dan het breed is - 1pt	1 pt
2.	1: Hoog tij / tegenovergestelde van eb 2: Overstroming / watersnood / ramp	1 pt 1 pt
3.	New Orleans ligt aan zee	1 pt
15.	Begrip	1 pt
16.	Vraag serieus beantwoord	1 pt

***Een correctiemodel voor een
formatieve toets???***

Ja,

met een correctiemodel kan

- óf de leerling zelf,
- óf zijn duo-genoot (objectief, voor elkaar),
- óf de docent

een cijfer vaststellen,

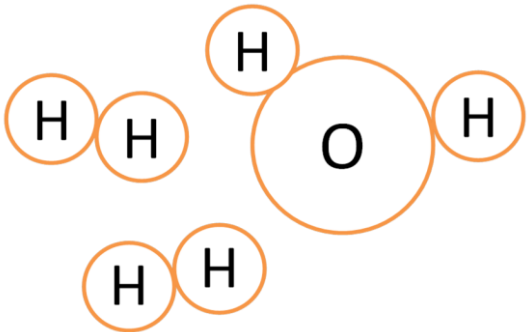
dat **evaluerend** en

indicatief is

Het potentiële cijfer is dus zeker relevant,
ook al telt het niet mee.

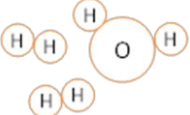
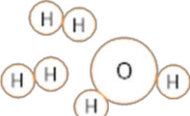
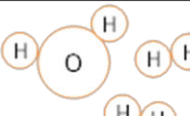
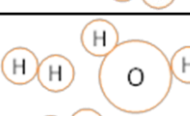
Het zet ook de evoluerende vragen in het juiste
licht.

Voorloper van formatieve toetsen:
Diagnostische en remediale toets :

Hoeveel...	atomen?	elementen?
		
	moleculen?	stoffen?
	n.o.s.sen?	verbindingen?

Roept u maar!

De reële vorm was:

hoeveel...	atomen?	elementen?	moleculen?	stoffen?	nossen?	ossen?
						
						
						
						

(Foute) denkmanier volgt uit invulling.
Daarmee is een **remedie**boekje gemaakt.
10.000 exemplaren verkocht (Cito, 1974).

Kan voor wiskunde ook:

	$-a$	$(a - b)$	$\sqrt{a}$
$2a$			
$(a + b)$			
$\sqrt{a}$			
$\sqrt{2}$			

Deel 2 tekst conferentieboekje voor deze workshop:

- Wil je iets niet schriftelijk toetsen bijvoorbeeld het presenteren van leerlingen?

Om dan toch zo objectief mogelijk een cijfer vast te stellen, bieden goede *rubrics* uitkomst.

Rubrics van
Jos Paus, SLO,
medeontwikkeld
in NLT-team



1. Inhoud aspect			
	omschrijving, de leerling.....	beoordeling (0,1,2,3 of 4)	ge- wicht

rubrieken	aantal aspecten
1. Inhoud	7
2. Structuur	4
3. Contact met publiek	7
4. Spreken	6
5. Gebruik van beelden	8
6. Voor- en nawerk	7
	39

Docent moet daarom vooraf selecteren.
Als schoolbreed: leerling(en) doen dat.

rubriek	voorbeeld
1. Inhoud	Onderwerp duidelijk multidisciplinair
2. Structuur	Houdt zich aan de rode draad
3. Contact met publiek	Oogcontact
4. Spreken	Is duidelijk te verstaan
5. Gebruik van beelden	Goede PowerPoint, zonder spelfouten
6. Voor- en nawerk	Zorgt voor handout

Deel 3 tekst conferentieboekje voor deze workshop:

- Wil je niet (alleen) weten wat ze kennen? Wil je dat ze laten zien dat ze met verstand hun stof ervaren hebben? En wil je dat ze laten zien dat ze zich die stof eigengemaakt hebben?

Dan moet je je laten inspireren tot inzichtsen toepassingsvragen. En wel tot zulke vragen dat je leerlingen er blij mee zijn.

Algemene informatie



Module	Het Beste Ei
Modulenummer	nt1 – h001
Niveau (havo/vwo)	havo
Klas (4/5/6)	begin
Hulpmiddel (grafische rekenmachine , Binas)	rekenmachine , Binas
Trefwoord(en) (belangrijkste onderwerp, concepten)	kracht en druk, ontwerp beste eierdoosmat
Examenprogramma domeinaanduiding(en) uit bijgeleverde lijst	A 11/12 B1/2
RTTI-aanduiding Reproductie (R); Toepassing in bekende context (T1); Toepassing in nieuwe context / Inzicht (T2/I)	T1 / T2 / I
Bronnen bronvermelding afbeeldingen	http://www.123kinderwinkel.nl/upload/imglo
Getest (ja/nee)	nee

Voorbeeldopgaven bij modules

RTTI-aanduiding Reproductie (R); Toepassing in bekende context (T1); Toepassing in nieuwe context / Inzicht (T2A)	T1 / T2 / I
--	-------------

R = Reproductie

- Wil je niet (alleen) weten wat ze **kennen**?

T1 = **Toepassen** in bekende context

T2 / I = Toepassen **nieuwe** context / **inzicht**

Dan moet je je laten **inspireren** tot **inzichts-** en **toepassingsvragen**.

Toetsopdracht 1 bij module Het Beste Ei



Context!!

Is verplicht bij deze
voorbeeldopgaven.

Is het moeilijkste!

Wacht op een goed
idee in je hoofd; weet
het wel te pakken!!

Toetsopdracht 1 bij module Het Beste Ei



Eierdoosje: 15,7 cm bij
10,6 cm bij 6,6 cm.
Karton weegt 30 g.
Maximale breedte ei
4,3 cm.

Voedingswaarden	per 100 g	per ei (± 58 g)
Energie	549 kJ/132kcal	318 kJ/ 77 kcal
Vetten	9,1 g	5,3 g
waarvan verzadigd vet	3,1 g	1,8 g
enkelvoudig onverzadigd vet	3,7 g	2,1 g
meervoudig onverzadigd vet	0,6 g	0,3 g
Koolhydraten	0,2 g	0,1 g
waarvan suikers	0,2 g	0,1 g
Voedingsvezels	0,0 g	0,0 g
Eiwitten	12,3 g	7,1 g
Zout	0,4 g	0,2 g

Toetsopdracht 1 bij module Het Beste Ei



Eierdoosje: 15,7 cm
bij 10,6 cm bij 6,6
cm. Karton weegt 30
g. Maximale breedte
ei 4,3 cm.

... je zette op het gesloten doosje een pan van 850 g. Je bent met een 1,5 L maatbeker water in die pan gaan doen tot het doosje ging doorzakken. Na vijf keer 1,5 liter water toevoegen begon het doosje door te zakken.



Eierdoosje: 15,7 cm
bij 10,6 cm bij 6,6
cm. Karton weegt 30
g. Maximale breedte
ei 4,3 cm.

... je zette op het gesloten doosje een pan van 850 g. Je bent met een 1,5 L maatbeker water in die pan gaan doen tot het doosje ging doorzakken. Na vijf keer 1,5 liter water toevoegen begon het doosje door te zakken.

➤ Enig idee wat voor een vraag nu komt?

Eierdoosje: 15,7 cm bij 10,6 cm bij 6,6 cm. Karton weegt 30 g. Maximale breedte ei 4,3 cm.

... je zette op het gesloten doosje een pan van 850 g. Je bent met een 1,5 L maatbeker water in die pan gaan doen tot het doosje ging doorzakken. Na vijf keer 1,5 liter water toevoegen begon het doosje door te zakken.

➤ a. (2 pt) Op een pallet zet men zo veel mogelijk doosjes als veilig is op elkaar. Bereken hoeveel van zulke met eieren gevulde doosjes je op elkaar kunt stapelen voor het onderste gaat doorzakken

Ga uw gang. Wie komt er een gegeven te kort?

Eierdoosje: 15,7 cm bij 10,6 cm bij 6,6 cm. Karton weegt 30 g.
Maximale breedte ei 4,3 cm.

a. (2 pt) Bereken hoeveel van zulke met eieren gevulde doosjes je op elkaar kunt stapelen voor het onderste gaat doorzakken

➤ Opdracht 1 : Eierdoosje (12 pt)	Voorstel puntenverdeling
a. $850 + 5 * 1500 = 8350 \text{ g}$ $8350 : (6 * 58 + 30) = 8350 : 378 = 22,09$ Dus 22. per fout 1 pt aftrek	1 pt 1 pt

Dus je moet weten hoeveel een ei weegt!
Hoe weet je dat?

Toetsopdracht 1 bij module Het Beste Ei



Eierdoosje: 15,7 cm bij
10,6 cm bij 6,6 cm.
Karton weegt 30 g.
Maximale breedte ei
4,3 cm.



Voedingswaarden	per 100 g	per ei (± 58 g)
Energie	549 kJ/132kcal	318 kJ/ 77 kcal
Vetten	9,1 g	5,3 g
waarvan verzadigd vet	3,1 g	1,8 g
enkelvoudig onverzadigd vet	3,7 g	2,1 g
meervoudig onverzadigd vet	0,6 g	0,3 g
Koolhydraten	0,2 g	0,1 g
waarvan suikers	0,2 g	0,1 g
Voedingsvezels	0,0 g	0,0 g
Eiwitten	12,3 g	7,1 g
Zout	0,4 g	0,2 g

Examenprogramma	A 11/12
domeinaanduiding(en) uit bijgeleverde lijst	B1/2

A11: De kandidaat kan met gegevens van wiskundige en natuurwetenschappelijke aard consistente redeneringen opzetten van zowel inductief als deductief karakter.

A12: De kandidaat kan een aantal relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden correct en geroutineerd toepassen bij vakspecifieke probleemsituaties.

Eierdoosje: 15,7 cm bij 10,6 cm bij 6,6 cm.
Karton weegt 30 g. Maximale breedte ei 4,3 cm.

a. Hoeveel eierdoosjes op elkaar voor ze doorzakken?

Opdracht 1 : Eierdoosje (12 pt)	Voorstel puntenverdeling
a. $850 + 5 * 1500 = 8350 \text{ g}$ $8350 : (6 * 58 + 30) = 8350 : 378 = 22,09$ Dus 22. per fout 1 pt aftrek	1 pt 1 pt

➤ Je hebt in de module gelezen dat pallets 1,0 meter hoog met eierdozen geladen worden.

b. (2 pt) Ga door berekening na of ...

Welke vraag kun je nu stellen?

Je hebt in de module gelezen dat pallets 1,0 meter hoog met eierdozen geladen worden.

b. (2 pt) Ga door berekening na of ...

➤ ...dit met bovenstaande soort (gevulde!) eierdoosjes verantwoord is. Dus of het onderste doosje dan wel of niet gaat doorzakken. Als je de uitkomst van a niet hebt, stel deze dan op 17.

Ga uw gang

Je hebt in de module gelezen dat pallets 1,0 meter hoog met eierdozen geladen worden.

b. (2 pt) Ga door berekening na of

... dit met bovenstaande soort (gevulde!)

eierdoosjes verantwoord is. Dus of het onderste doosje dan wel of niet gaat doorzakken. Als je de uitkomst van a niet hebt, stel deze dan op 17.

➤ $1,0 \text{ m} : 6,6 \text{ cm} = 15,15$ doosjes.

1pt

Er kunnen er 22 (resp. 17) op elkaar, dus veilig

1p

Heeft iemand het anders gedaan?

Je hebt in de module gelezen dat pallets 1,0 meter hoog met eierdozen geladen worden.

b. (2 pt) Ga door berekening na of dit met bovenstaande soort (gevulde!) eierdoosjes verantwoord is. Dus of het onderste doosje dan wel of niet gaat doorzakken. Als je de uitkomst van a niet hebt, stel deze dan op 17.

$1,0 \text{ m} : 6,6 \text{ cm} = 15,15 \text{ doosjes.}$ 1pt

Er kunnen er 22 (resp. 17) op elkaar, dus veilig. 1pt

➤ Of:

22 (resp. 17) doosjes zouden $22 * 6,6 \text{ cm}$ hoog zijn:
 $1,45 \text{ m}$ (resp. $1,12 \text{ m}$). 1 pt

Dat is meer dan 1 m hoog dus 1 m is veilig. 1 pt

Deel 6 tekst conferentieboekje voor deze workshop:

Hiervoor maken we gebruik van het begrip **analogisering** van het onderwijsleerproces. Wat dat betekent en hoe dat werkt gaan we ontdekken in deze werkgroep.

De manier van toetsen moet geënt zijn op de module:

- Voor het maken van de serie voorbeeldtoetsen las ik de modules helemaal en kwam zo op ideeën van contexten.

begrip **analogisering** van het onderwijsleerproces.

De manier van toetsen moet geënt zijn op de module:

- Voor het maken van de series voorbeeldtoetsen las ik de modules helemaal en kwam zo op ideeën van contexten.
- • Binnen zo'n context kwam ik op vragen, nog al eens in volgorde van de module.
- Zelfs soms zó dat de hele module getoetst kon worden aan de hand van die ene context.

De manier van toetsen moet geënt zijn op de module:

- Voor het maken van de serie voorbeeld-toetsen las ik door de hele module en kwam zo op ideeën van een context.
- Binnen de context kwam ik op vragen in volgorde van de module.
- Zelfs zó dat de hele module getoetst kon worden aan de hand van die ene context.
- • Bovenstaande context voor het Beste ei had slechts 4 vragen, de onderstaande context bij Ruimte voor de Rivier had 22 vragen:

Zie hieronder de afsnijding A-B van de IJssel bij Doesburg:



Deze afsnijding is door menselijk handelen tot stand gekomen.

f. (1 pt) Geef de vakterm voor het door de mens naar zijn hand zetten van een rivier.

Een afsnijding kan ook op natuurlijke wijze tot stand komen.

g. (1 pt) Maak een tekening van een meander met in totaal drie bochten.

De meander zou in rustiger tijden bij A en/of bij B afgesloten kunnen worden.

t. (4 pt) Welk(e) mogelijk(e) afsluitingssysteem / systemen zie je op onderstaande foto? Leg uit.



Er blijven -- in welk project ook -- altijd risico's verbonden aan open water.

u. (1 pt) Geef de formule in woorden voor het berekenen van risico.

Het berekenen van het risico van een overstroming is lastig. Je gaat daarom een modelberekening uitvoeren.

v. (4 pt) Wanneer is je risico het grootst? Als je spiekt

-- en je hebt 10% kans om gepakt te worden bij een proefwerk. Je krijgt dan een 1,0 voor het

- Ook de manier van toetsen is analoog: zijn er in de module veel filmpjes met vragen, dan een filmtoets:

Deel 4 tekst conferentieboekje voor deze workshop:

- En dan: een filmtoets? Logisch: als ze hun onderwijs veel gekregen hebben in de vorm van filmpjes met vragen, dan is een filmtoets niet anders dan passend.

Filmtoets bij de module Een Dijk van Een Dijk:
Zwakke Schakels langs de Nederlandse kust
Start:

<https://www.youtube.com/watch?v=jbhqEgMy5O8>

Ziet u vraagkansen? Bij 0:11, bij 0:13, bij 0:35?

1. 0:11 Het niveau van de zeespiegel is veranderlijk. Geef drie oorzaken.(3 pt)

1. 0:11 Het niveau van de zeespiegel is veranderlijk. Geef drie oorzaken.(3 pt)

2. 0:17 Wat is de minst primaire van de genoemde drie primaire waterkeringen? Leg uit. (1 pt)

3. 0:35

3. 0.49 Wanneer zullen golven met grote kracht op de kust slaan in het algemeen en bedenk waarom de golven bij de Zwakke Schakels juist extra hard zullen aankomen. (2 pt)

4. 0.56 Wat is een superstorm? (1 pt)

5. 1.24 Uit welk materiaal bestaat de zachte waterkering kennelijk? (1 pt)

6. 1.26 - 1.42 Hoe heet de manier van aanbrengen van zand vanuit het schip door de lucht op het strand? (1 pt)

1. 0:11 Het niveau van de zeespiegel is veranderlijk. Geef drie oorzaken.(3 pt)

2. 0:35 (en elders) Van welke vakterm is het stimuleren van Natuur, Recreatie en Economie een voorbeeld? (1 pt)

3. 0:49 Wanneer zullen golven met grote kracht op de kust slaan in het algemeen en

2. 0:17 Wat is de minst primaire van de genoemde drie primaire waterkeringen? Leg uit. (1 pt)

3. 0:33 (en elders) Van welke vakterm is het stimuleren van Natuur, Recreatie en Economie een voorbeeld? (1 pt)

1. 0:11 Het niveau van de zeespiegel is veranderlijk. Geef drie oorzaken.(3 pt)
Klimaatverandering; Getijden; Storm
2. 0:17 Wat is de minst primaire van de genoemde drie primaire waterkeringen? Leg uit. (1 pt) **Kade, verst van zee.**
3. 0:33 (en elders) Van welke vakterm is het stimuleren van Natuur, Recreatie en Economie een voorbeeld? (1 pt) **Meekoppelkansen**

En bij 0:49?

5. 0:49 Bedenk waarom de golven bij de Zwakke Schakels juist extra hard zullen aankomen. (1 pt)
6. 0:56
7. 1:24
8. 1:26 - 1:42

5. 0:49 Bedenk waarom de golven bij de Zwakke Schakels juist extra hard zullen aankomen. (1 pt)
6. 0:56 Wat is een superstorm? (1 pt)
7. 1:24
8. 1:26 - 1:42

5. 0:49 Bedenk waarom de golven bij de Zwakke Schakels juist extra hard zullen aankomen. (1 pt)
6. 0:56 Wat is een superstorm? (1 pt)
7. 1:24 Uit welk materiaal bestaat de zachte waterkering kennelijk? (1 pt)
8. 1:26 - 1:42

5. 0:49 Bedenk waarom de golven bij de Zwakke Schakels juist extra hard zullen aankomen. (1 pt)
6. 0:56 Wat is een superstorm? (1 pt)
7. 1:24 Uit welk materiaal bestaat de zachte waterkering kennelijk? (1 pt)
8. 1:26 - 1:42 Hoe heet de manier van aanbrengen van zand vanuit het schip door de lucht op het strand? (1 pt)

5. 0:49 Bedenk waarom de golven bij de Zwakke Schakels juist extra hard zullen aankomen. (2 pt) **Dijk/duin is daar steil.**
6. 0:56 Wat is een superstorm? (1 pt) **>1953**
7. 1:24 Uit welk materiaal bestaat de zachte waterkering kennelijk? (1 pt) **Zand.**
8. 1:26 - 1:42 Hoe heet de manier van aanbrengen van zand vanuit het schip door de lucht op het strand? (1 pt) **Rainbowen.**

En zo zijn er in totaal 22 vragen;
bijvoorbeeld:

15. 3:22 Wat is er
duurzaam aan
de aanpak? Leg
uit. (3 pt)

16. 3:32 Is het eb of
is het vloed in
deze animatie?
Leg uit. (1 pt)



En zo zijn er in totaal 22 vragen;
bijvoorbeeld:

15. 3:22 Wat is er
duurzaam aan
de aanpak? Leg
uit. (3 pt)

16. 3:32 Is het eb of
is het vloed in
deze animatie?
Leg uit. (1 pt)

15.Zand	T1	1 pt
- komt uit de natuur	T1	1 pt
- en gaat weer onveranderd terug naar de natuur	T1	1 pt
16.vloed, het <u>vlakke</u> <u>deel</u> voor de kust staat onder water	T2	1 pt

Deel 5 tekst conferentieboekje voor deze workshop:

- En natuurlijk, als ze in hun onderwijsleerproces bezig geweest zijn aan de hand van **proeven** met vragen **zelfontdekkend** kennis en inzicht op te doen, dan ligt een **practicumtoets** voor de hand.



Ga uw gang!!!

- Start met het kopje **bijna vol**.
- Construeer een practicumtoets, met **instructies** en vragen:
 - Begin met voet van zakje in water, vraag verklaring.
 - Zakje in water: drijft eerst. Want? En zinkt dan. Waardoor?
 -
 - Geef / vraag analogie met dijken / benzinetank / pakje appelsap.

Bijvoorbeeld: (Ook voor thuis:)

1. Laat de onderkant van het zakje juist het water raken.

a. Wat zie je?

Het water stijgt in het zakje omhoog.

b. Geef de naam van de kracht(en) waardoor dit wordt veroorzaakt.

Adhesie / intermoleculaire krachten.

c. Waartussen werken deze kracht(en)?

(Het oppervlak van) de theeblaadjes en het water.

2.Laat het zakje los. Het blijft even drijven.

a. Door de aanwezigheid van welke stof blijft het zakje (even) drijven?

Lucht

b. Door welke gebeurtenis gaat het zakje zinken?

Lucht gaat eruit.

c. De vraag en het antwoord van 2b is een kip-ei-verhaal. Ofwel er is sprake van positieve terugkoppeling. Leg uit dat dat zo is.

Doordat 't zakje zinkt, gaat er lucht uit en zinkt 't verder, daardoor gaat er weer lucht uit, ...

3. Wat gebeurt er in vraag 2 met de gemiddelde dichtheid? Leg uit.

Neemt toe. Dichtheid van water is groter dan van lucht.

4. Het zakje zwelt op, doordat de theeblaadjes water opzuigen. Hoe noem je in de biologie dit opzuigen van water?

Capillaire werking.

5. Dit opzuigen kan ook in een dijk gebeuren. Grote delen van de dijk worden nat door de zwaartekracht. Welk deel van de dijk wordt (alleen) nat door de opzuigende werking?

Het deel hoger dan het waterniveau

6. Na dit opzuigen komt er nog meer water in het zakje. Dit water zit niet vast aan of in de blaadjes.

Leg het theezakje net over de rand van het kopje zodat het net blijft liggen en er geen thee over de rand loopt. Geef aan hoe diep het zakje nu in het water hangt.

Hoe heb je dit aangegeven?

Antwoorden als: Met een streepje.

Zoveel mm onder de rand van het kopje.

7. Houd het zakje nu vast via het touwtje laat het in de thee zakken en trek het op tot op dezelfde hoogte als toen het over de rand hing, zodat het even diep in het water (de thee) zit als zojuist.

Zal er water uit het zakje lopen? Leg uit.

Ja, door de zwaartekracht.

8. Leg het zakje weer over de rand van het kopje, maar nu zó dat er wel thee door het

zakje gaat lekken. Doe dat zó dat er losse druppels van het zakje afvallen.

Bedenk een eenheid waarin je de snelheid van lekken kunt uitdrukken, waarbij je als meetapparaat alleen je telefoon gebruikt.

Het aantal druppels per minuut.

9. Die snelheid neemt steeds af. Waardoor?

Doordat het niveau van de thee afneemt.

10. Laat de snelheid weer toenemen. Hoe doe je dat?

Door het zakje verder over de rand te

trekken / hangen.

11. Zet het proces stil door het zakje op een bepaalde hoogte in de thee te plaatsen. Omschrijf de situatie waarbij het proces stopt.

Als de hoogte van het zakje boven de thee gelijk is aan de lengte van het deel van het zakje dat over de rand hangt.

12. De dikte van het zakje binnen en

buiten het kopje zal niet overal gelijk zijn.

Corrigeer nu de volgende zin:

Het proces stopt als er evenveel vloeistof zit in het deel van zakje dat over de rand hangt als in het deel van het zakje boven de thee.

Het proces stopt als de druk van de vloeistof in het deel van zakje dat over de rand hangt zit even groot is als in het deel van het zakje boven de thee.

13. Laat het proces nu met maximale snelheid verlopen, tot het plotseling stopt. Waardoor stopt het proces dan?
Het contact met de thee en de onderkant van het zakje is verbroken, doordat het niveau van de thee zover gezakt is.

14. Dit proces kun je toepassen door benzine uit een tank te hevelen zoals dat heet. Nadat je een slang in een benzinetank hebt gestoken moet je nog

twee handelingen uitvoeren vóór je de benzine uit de slang in een andere tank kunt laten lopen. Noem deze twee handelingen.

- Benzine in de slang opzuigen.
- De slang afsluiten.

15. Dit hevelen kun je ook toepassen door een deel van een pakje met bijvoorbeeld appelsap 'automatisch' in een glas over te hevelen. Noem de twee dingen die je dan

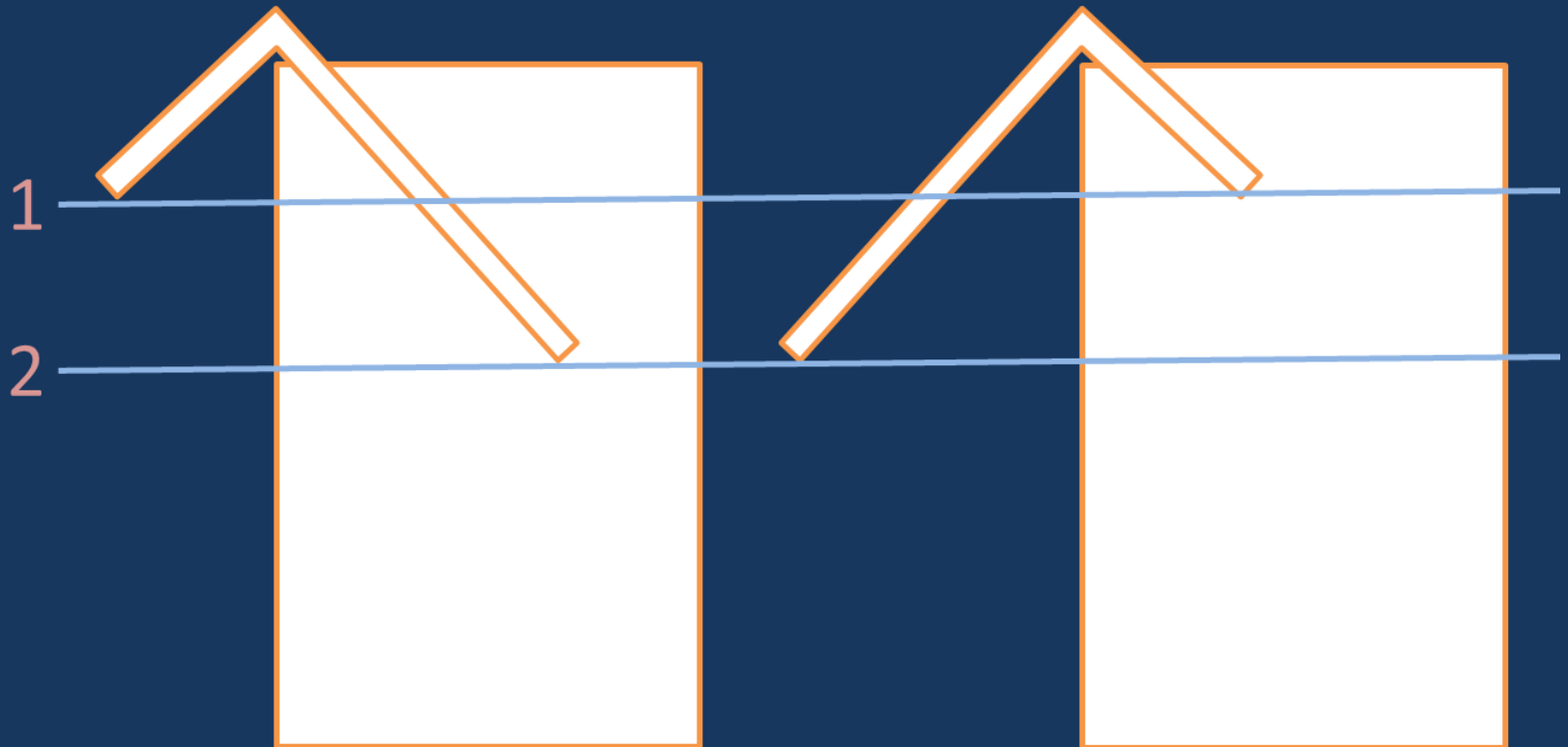
aan het afgebeelde pakje moet veranderen.

- Meer naar onderen buigen.
- Dieper in het pakje duwen.

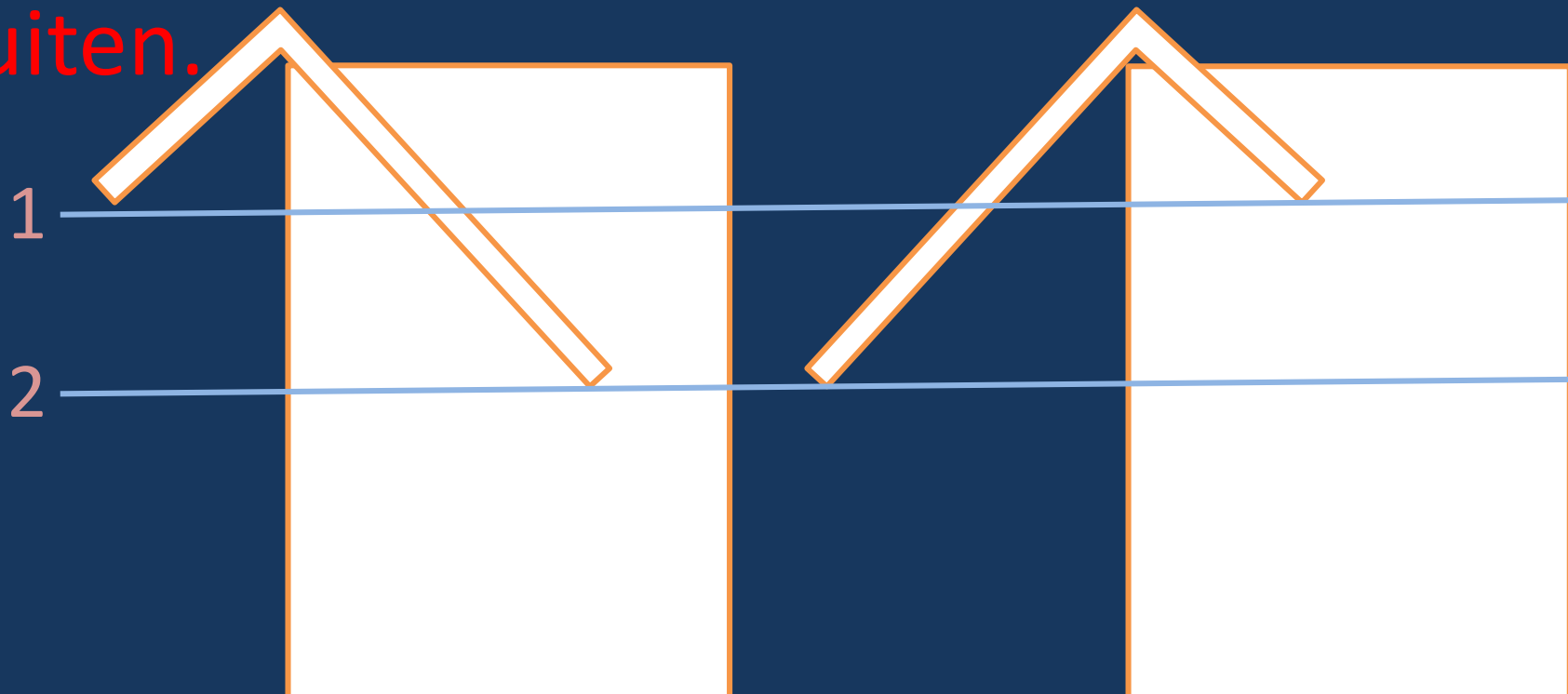
16. Je kunt je afvragen hoe je méér sap uit het pak kunt laten hevelen: met het lange gedeelte van het rietje naar



buiten (afbeelding rechts) of het lange
deel naar binnen (afbeelding links). Leg
beide mogelijkheden uit. Gebruik daarbij
blauwe lijn(en) 1 en/of 2.



Het maakt niet uit: bij beide loopt het pakje leeg tot lijn 1. Rechts: omdat het contact met het sap is verbroken en er lucht in het rietje komt. Links: Het sap staat binnen niet meer hoger dan buiten.



17. In de module heet de proef met de overlopende thee: “Communicerende vaten anders.” Volgens Wikipedia zijn dan per definitie de niveaus in twee onderling verbonden vaten even hoog. Waar en op welk moment in de vorige vraag was er volgens deze definitie sprake van communicerende vaten? Links toen het leeglopen stopte.



Einde

**Heel hartelijk dank
voor uw aandacht!**

Toegift: Samenvatting z.o.z.

Toegift: Samenvatting

- Zakje zuigt zich vol (**capillaire werking**) door **adhesie** van water aan de blaadjes.
- Er is nu een **vloeistofbrug** tussen het hogere waterniveau in het kopje en het lagere waterniveau onderin het zakje. Dit laatste water trekt naar beneden en het water uit het deel dat in het kopje hangt moet volgen, weer door adhesie. In een waterdichte buis zou er **vacuüm** ontstaan.



Zo **hevel** je ook een benzinetank leeg.
Eerst moet je zuigen, met de duim erop
de slang lager houden dan de tank en de
benzine loopt over:

Communicerende vaten.

Bewijs: Hoe lager je de
uitgang (top zakje) houdt,
aan hoe meer massa de **zwaarte-
kracht** trekt en hoe harder de thee/
benzine overloopt.



De **dijk** kan zich ook volzuigen. En er vindt daardoor niet alleen onderlangs lekken plaats maar ook **bovenlangs**. Schadelijk voor de dijk: water neemt zand en klei mee: **piping**.

Dit wordt voorkómen in Hongarije, **over** de dijken van de Tisza. Beter het water doorlaten door ondoorlaatbare pijpen dan dwars door de dijk heen.

