

Vragen? Geen Vragen!?

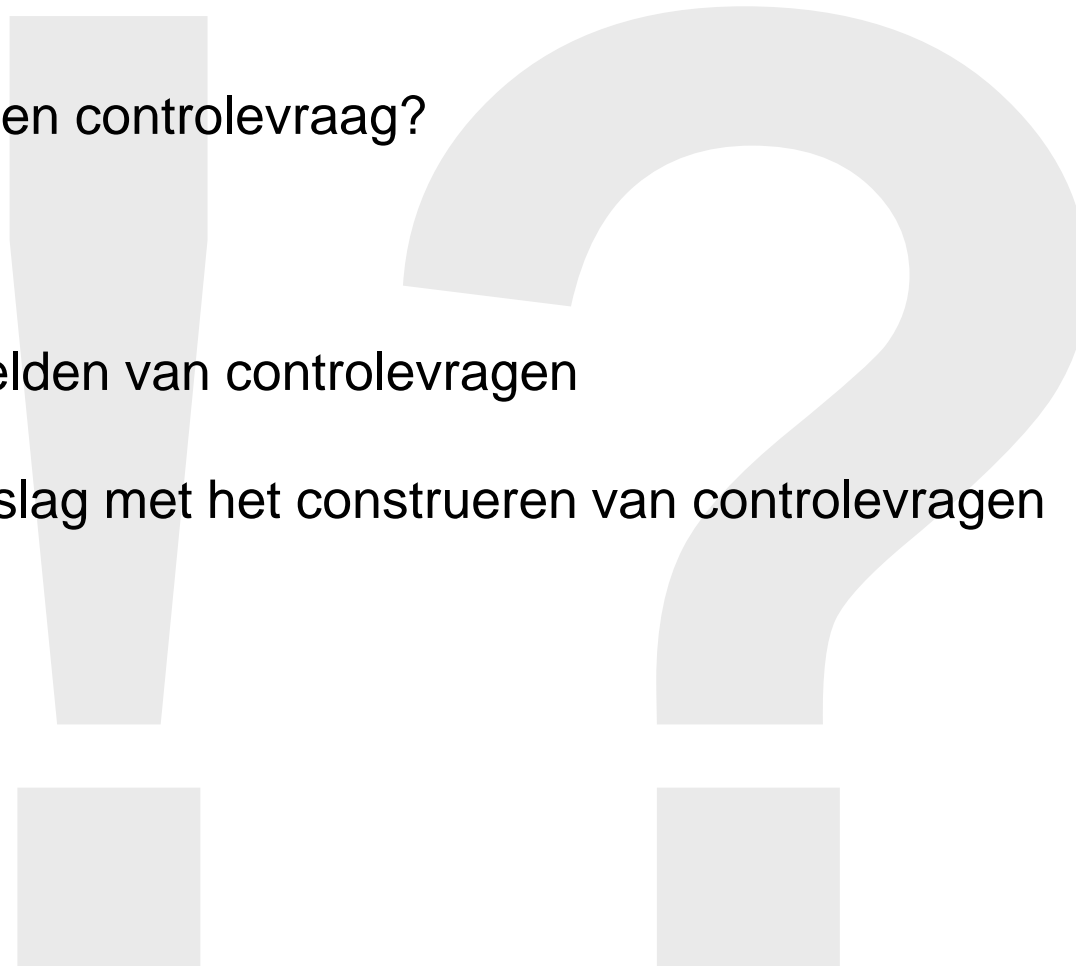
Karel Langendonck

WND-conferentie Noordwijkerhout

16 en 17 december 2016



Inhoud

- 
1. Wat is een controlevraag?
 2. RUSS
 3. Voorbeelden van controlevragen
 4. Aan de slag met het construeren van controlevragen

Controlevraag

Een controlevraag is een vraag, opgave of opdracht die aan een (groep) leerling(en) wordt voorgelegd vlak na de behandeling van een stuk leerstof.

Met behulp van de controlevraag wordt getoetst of en in hoeverre de leerstof door de leerling(en) begrepen is en kan worden toegepast

De vraag..... **Zijn er (misschien) vragen?**

..... is dus géén controlevraag

Een (goede) controlevraag voldoet aan het **RUSS-principe**.

Relevant – Uitdagend – Snel te maken – Snel te corrigeren

Relevant

Een controlevraag dient relevant te zijn voor de leerling. Dat wil zeggen dat de leerling in zal/kan zien waarom het probleem uit de controlevraag hem/haar wordt voorgelegd.

Het toepassen van een concrete situatie in de controlevraag is om die reden zeer aan te bevelen. De leerling moet de oplossing van de controlevraag echt willen vinden.

Uitdagend

Een controlevraag moet voor een leerling voldoende uitdagend zijn. Dat wil zeggen dat de vraag niet te moeilijk mag zijn (dat motiveert niet en is daarnaast slecht voor het zelfvertrouwen van de leerling), maar ook zeker niet (te) eenvoudig mag zijn (op dat moment ziet de leerling de noodzaak van de controlevraag niet, een controlevraag ligt dus nagenoeg nooit op reproductieniveau). Bij voldoende uitdaging ervaart de leerling ook een stuk relevantie.

Snel te maken

Een controlevraag moet door een leerling binnen een redelijk kort tijdsbestek te maken zijn. Een controlevraag is immers bedoeld als terugblik op een stuk behandelde leerstof.

De tijdsinvestering voor de leerling moet zodanig zijn dat het in verhouding staat met de omvang en de complexiteit van de behandelde leerstof.

Snel te corrigeren

Een controlevraag moet door een leerling en/of door de docent snel te corrigeren zijn. Leerlingen willen doorgaans snel resultaat en de directe terugkoppeling is een krachtig leermoment. Eventuele begripsproblemen kunnen snel in kaart worden gebracht.

De tijdsinvestering voor de correctie moet zodanig zijn dat deze in verhouding staat met de complexiteit en de omvang van de controlevraag en de leerstof waarop de controlevraag betrekking heeft.

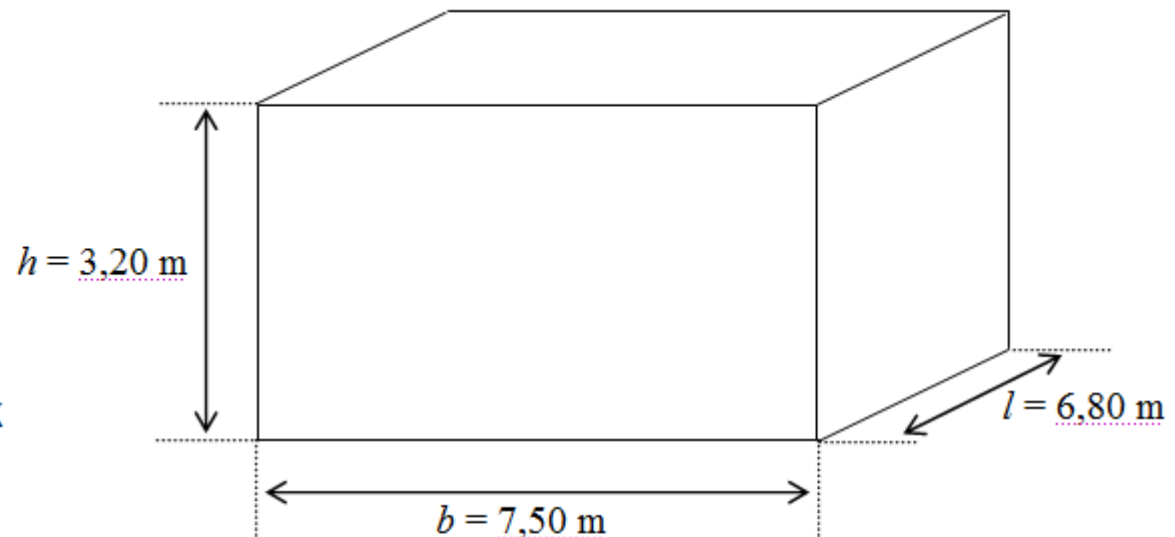


voorbeelden van controlevragen

Meetonnauwkeurigheid en significante cijfers

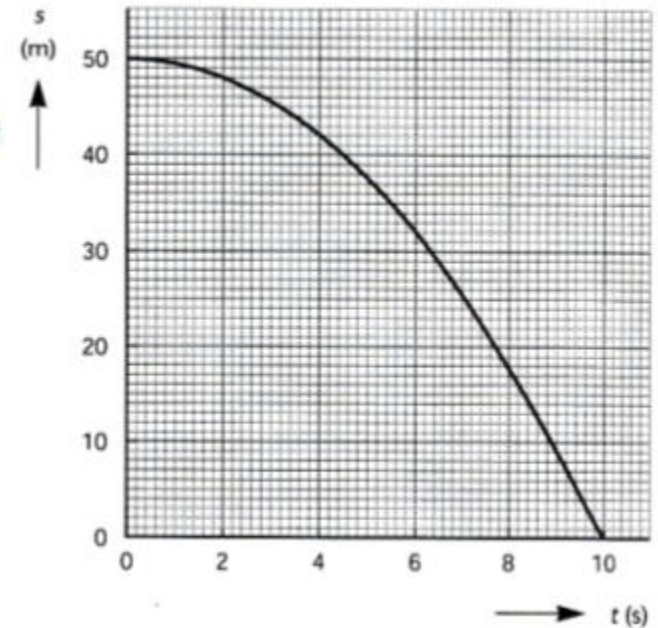
Een lokaal heeft een lengte van $6,80\text{ m}$, een breedte van $7,50\text{ m}$ en een hoogte van $3,20\text{ m}$. Zie nevenstaande figuur. Voer de volgende opdrachten uit:

- Noteer voor elke meetwaarde de minimale waarde en de maximale waarde door gebruik te maken van de meetfout.
- Bereken de minimale waarde van het volume die volgt uit de ondergrenzen van de metingen.
- Bereken de maximale waarde van het volume die volgt uit de bovengrenzen van de metingen.
- Het volume zou moeten worden weergegeven in 3 significante cijfers. Leg uit dat dit een logische conclusie is, die volgt uit de berekening van de minimale en de maximale waarde van het volume.



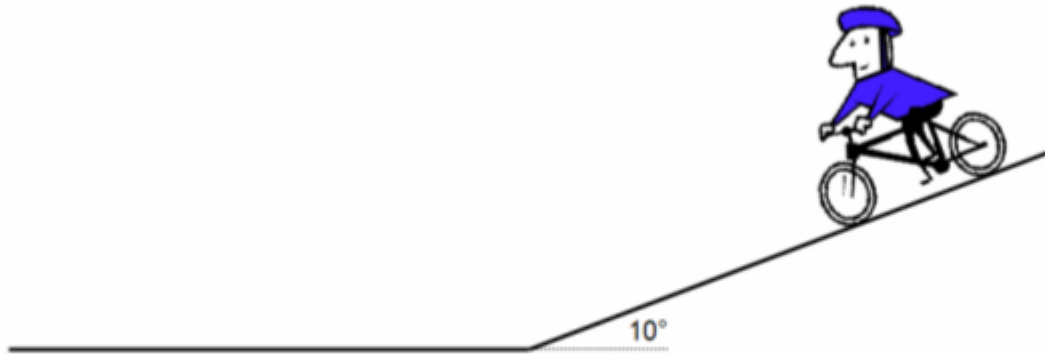
Omgaan met mechanicadiagrammen

Gegeven is nevenstaand (s, t) -diagram van een bewegend voorwerp.
Teken het bijbehorende (v, t) -diagram. Noteer eventuele berekeningen overzichtelijk.



Tweede wet van Newton

Een fietser rijdt van een helling af. Zie onderstaande figuur. De massa van de fietser bedraagt 81 kg . De hellingshoek bedraagt 10° en de lengte van de helling is $0,25 \text{ km}$. Wrijvingskrachten mogen op de helling verwaarloosd worden.



- Bereken de snelheid waarmee de fietser onderaan de helling aankomt. Aan het einde van de helling komt de fietser op een horizontale weg terecht. Deze weg is niet wrijvingsloos. De wrijvingskracht die de fietser hier ondervindt, bedraagt 50 N .
- Bereken de afstand die de fietser nog aflegt op de horizontale weg, voordat hij tot stilstand komt.

Luchtweerstand

Wrijving is een niet te voorkomen invloed op een beweging. Wrijving is in te delen in drie typen: schuifwrijving, rolwrijving en luchtweerstand.

Na onderzoek heeft men voor de luchtweerstand de volgende formule opgesteld:

$$F_w = \frac{1}{2} \cdot C_w \cdot \rho \cdot A \cdot v^2$$

In deze formule staat F_w voor de luchtweerstand, ρ voor de dichtheid van lucht (als de beweging plaatsvindt door lucht), A voor het frontale oppervlak (dit is het oppervlak van het bewegende voorwerp dat loodrecht op de bewegingsrichting staat) en v voor de snelheid. De C_w -waarde in de formule zegt iets over de stroomlijn van het bewegende voorwerp

- Leg, aan de hand van bovenstaande formule, uit dat een beweging door water lastiger te realiseren is als een beweging door lucht.
- Een wielrenner zit tijdens een tijdrit anders op zijn fiets dan tijdens een reguliere wedstrijd. Leg, aan de hand van bovenstaande formule, uit waarom de wielrenner dit doet. Noem twee factoren.
- Schets een grafiek waarin de snelheid van een bewegend voorwerp (horizontaal) staat uitgezet tegen de luchtweerstand (verticaal).
- Leid af wat de eenheid is van de, in de formule genoemde, C_w -waarde.



Middelpuntzoekende kracht

In nevenstaande figuur staat de draaimolen "Piccolini" weergegeven. Deze opgave gaat over Kees, die in het meest rechter stoeltje, op de fo to, zit (aangegeven met een pijl). Kees heeft een massa van 55 kg. De ketting waaraan een stoeltje is bevestigd heeft een lengte van 5,20 m. Bepaal de (baan)snelheid waarmee Kees rondzwaart.



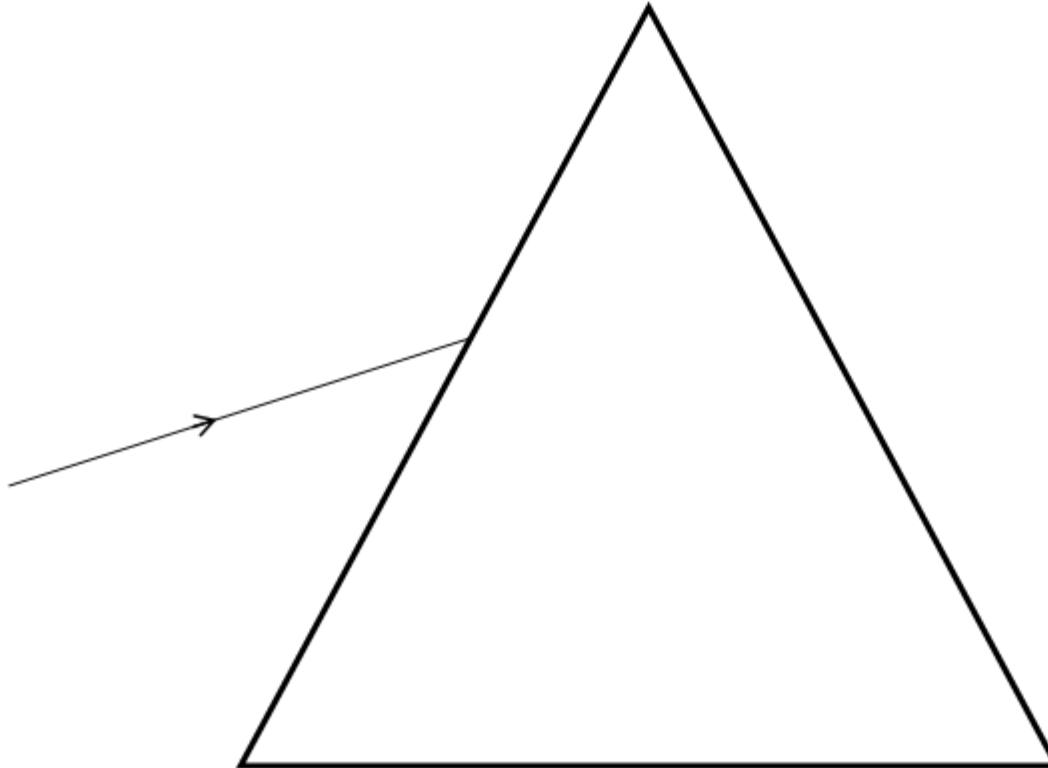
Middelpuntzoekende kracht

Op onderstaande foto is Albert Einstein te zien die met zijn fiets een bocht rijdt. De straal van de bocht bedraagt $8,0\text{ m}$. Bepaal met behulp van de foto de snelheid waarmee Einstein fietst.



Breking

Op een prisma valt een lichtstraal. Zie onderstaande figuur. Het prisma is gemaakt van perspex. Deze stof heeft een brekingsindex van 1,49.
Teken het verdere verloop van de lichtstraal totdat deze het prisma volledig verlaten heeft.
Noteer eventuele berekeningen overzichtelijk.



Weerstand van een draad

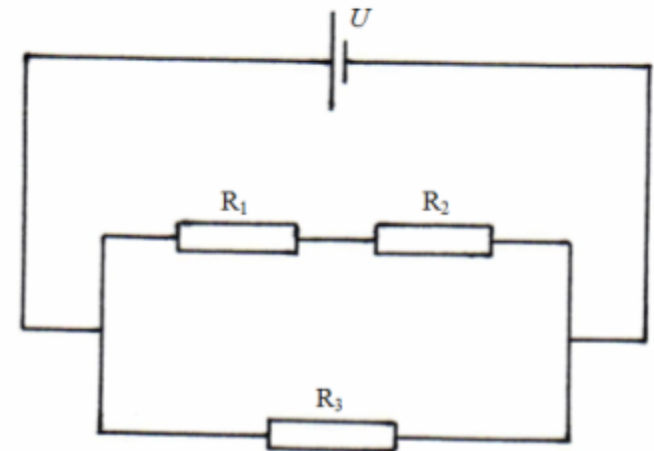
Van een draad is steeds de lengte gevarieerd en de weerstand gemeten. De meetresultaten zijn weergegeven in nevenstaande tabel. Bekend is dat de draad een diameter heeft van 0,20 mm. Teken een grafiek waarin de weerstand van de draad staat uitgezet tegen de lengte en bepaal, aan de hand van de grafiek, de soortelijke weerstand van het materiaal van de draad.

	l (cm)	R (Ω)
1.	0,00	0,00
2.	10,0	0,178
3.	20,0	0,353
4.	30,0	0,529
5.	40,0	0,688
6.	50,0	0,876

Elektrische schakelingen

Bouw de schakeling zoals weergegeven in onderstaande figuur.

- Meet met behulp van een multimeter de weerstandswaarden van de weerstanden R_1 , R_2 en R_3 .
- Stel de spanningsbron in op een waarde van 9,0 V.
- Meet met behulp van een multimeter de spanning over weerstand R_1 .
- Meet met behulp van een multimeter de spanning over weerstand R_2 .
- Meet met behulp van een multimeter de spanning over weerstand R_3 .
- Meet met behulp van een multimeter de stroom door weerstand R_1 .
- Meet met behulp van een multimeter de stroom door weerstand R_2 .
- Meet met behulp van een multimeter de stroom door weerstand R_3 .
- Controleer de gemeten waarden voor de spanning en de stroomsterkte aan de hand van de regels voor de serie- en parallelschakeling.



Lorentzkracht

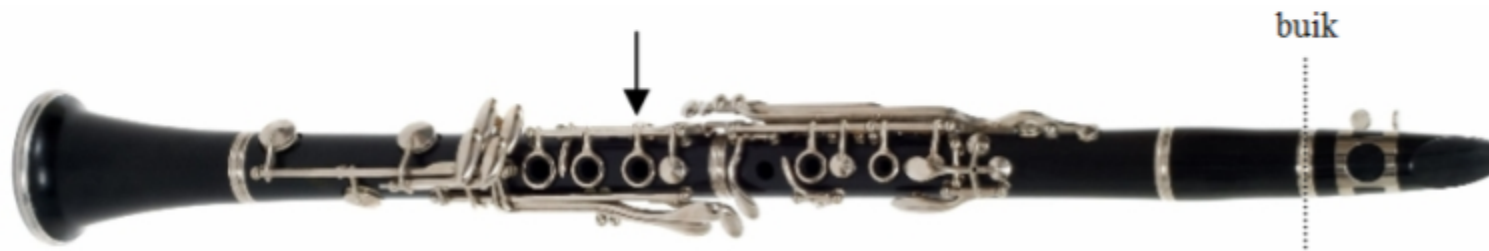
In een homogeen magneetveld, met een magnetische inductie van $2,1 \cdot 10^{-4} \text{ T}$, wordt een elektronenkanon gepositioneerd op de manier zoals weergegeven in nevenstaande figuur. Deze figuur is op ware grootte.

- Leid af of het magneetveld het papier in of het papier uit is gericht.
- Bepaal de snelheid waarmee een elektron uit het elektronenkanon komt.



Staande golven in een luchtkolom

Een klarinet, die wordt aangeblazen met alle gaatjes gesloten, brengt een grondtoon voort. De lengte van een klarinet bedraagt $63,2 \text{ cm}$. Onderzoek heeft uitgewezen dat er een eindje van het mondstuk een buik ontstaat. De positie van deze buik is aangegeven in onderstaande figuur.



a. Bepaal de frequentie van de grondtoon van een klarinet als de omgevingstemperatuur $20 \text{ }^\circ\text{C}$ bedraagt.

Als de kleppen van een klarinet geopend worden, ontstaat er een hogere toon. Bij een bepaalde grondtoon ontstaat er dan een buik op de positie van de pijl in bovenstaande figuur. Ook nu zijn er tegelijk met de grondtoon boventonen hoorbaar.

b. Bepaal de frequentie van de tweede boventoon van een klarinet in deze situatie. De omgevingstemperatuur bedraagt weer $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Emissiespectrum of absorptiespectrum

In onderstaande figuur staat het absorptiespectrum weergegeven van waterstof. In dit spectrum zijn vier donkere lijnen te herkennen. Stel aan de hand van het spectrum een mogelijk energieniveauschema op voor waterstof. Gebruik ook Binastabel 20 (Spectraalplaat).



Aan de slag.....

Ontwerp een controlevraag die voldoet aan het RUSS-principe (Relevant – Uitdagend – Snel te maken – Snel te corrigeren).

Noteer de volgende zaken:

- Domein
- Onderwerp
- Controlevraag, -opgave of -opdracht

- Vragen?
- Opmerkingen?
- Meer informatie?

k.langendonck@fontys.nl