

didactische vaardigheden
rekenen
ROC Albeda
secretarieel & administratief

bijeenkomst 1

30 november 2011

monica wijers, ceciel borghouts

Freudenthal Instituut



Programma vervolgcursus

- Didactische vaardigheid inclusief eigen rekenvaardigheid verder ontwikkelen (4x)
- Met eigen team passend curriculum voor de eigen opleiding kunnen opstellen en implementeren (nu tot zomer 2012)
- Kunnen reflecteren op eigen rol in team en waar nodig kunnen bijstellen (reflectiecirkel) (2 x jan/feb)

Didactische en eigen rekenvaardigheden

1. Kommagetallen
2. Hoofdrekenen en strategieën
3.
4.

Kommagetallen

gemiddelde temperatuur 20,8 °C

geschatte Nederlandse
bevolking in 2010
16470,3 × 1000

percentage gemeenten met
100.000 of meer inwoners
30,1%

gemiddelde leeftijd van de
moeder bij de geboorte van het
eerste kind

| | |
|------|------|
| 1994 | 28,4 |
| 2000 | 29,9 |
| 2010 | 30,1 |

levensverwachting in jaren:

| | |
|---------|-------|
| mannen | 76,64 |
| vrouwen | 81,07 |

gasverbruik
96564,512 m³

aantal kinderen per vrouw

| | |
|-----------|------|
| Nederland | 1,53 |
| Marokko | 4,46 |

landoppervlak in km²
Arnhem 98,56

zwarte skimuts
€11,33



KOMMAGETALLEN



Kommagetallenbingo

- 0,8
 - 0,023
 - 0,09
 - 0,4
 - 0,875
 - 0,04
 - 0,6
 - 0,004
 - 0,9
 - 0,543
- 0,91
 - 0,457
 - 0,1
 - 0,4
 - 0,977
 - 0,96
 - 0,996
 - 0,2
 - 0,125
 - 0,6

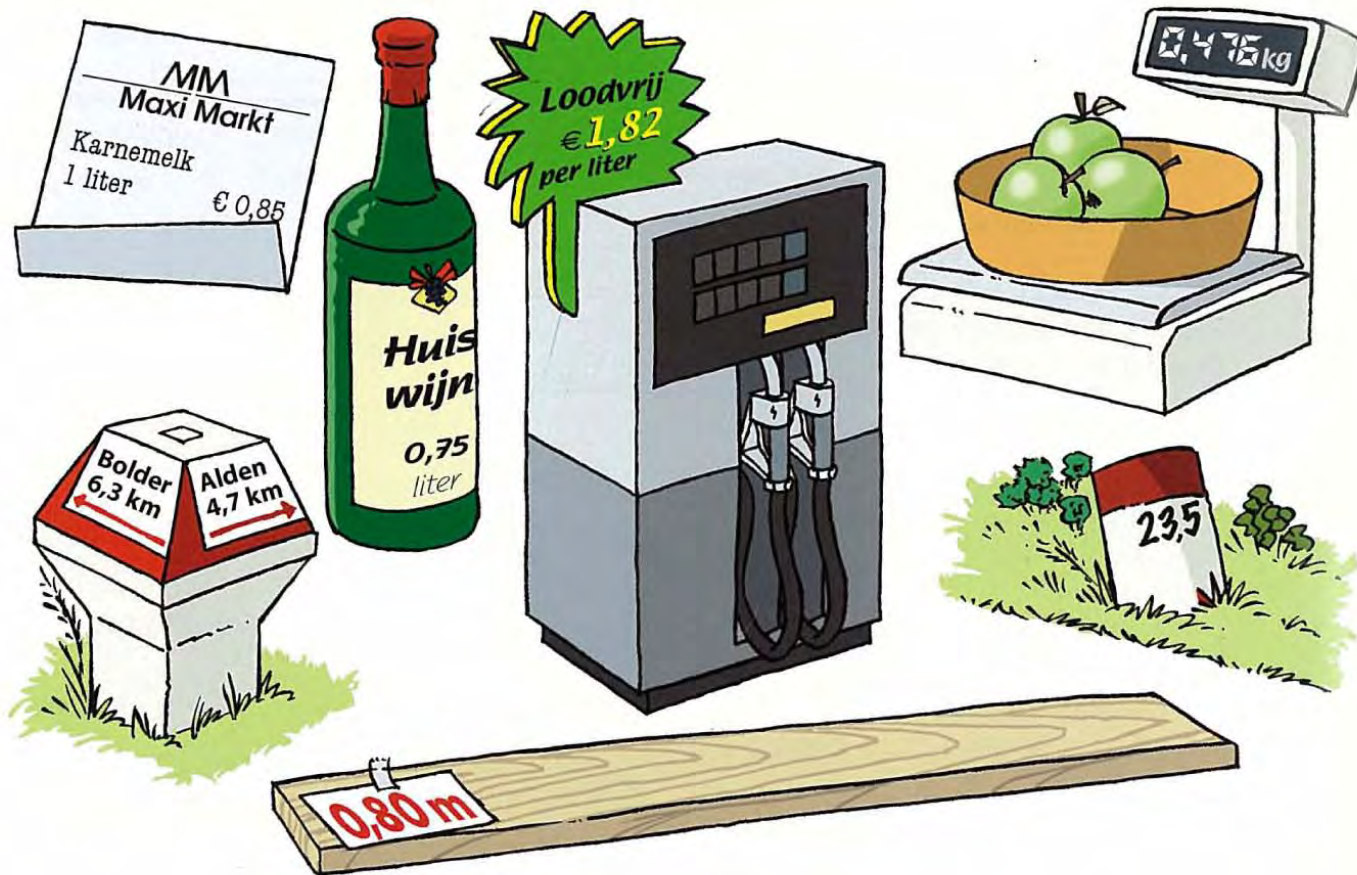
LEERLIJN EN VOORBEELDEN

kommagetallen

- Betekenis van kommagetallen
- Maatverfijning
 - Opbouw van kommagetallen
 - Kommagetallen plaatsen op getallenlijn
 - Vergelijken en ordenen van kommagetallen
 - positiewaarde
- Hoofdrekenen met kommagetallen
 - Optellen en aftrekken
 - Vermenigvuldigen en delen
- Cijferen met kommagetallen
 - Optellen en aftrekken
 - Vermenigvuldigen en delen

Kommagetallen

1 Wat betekenen de kommagetallen?



→ Wat is meer: 0,476 kg of 0,5 kg?

blok 10 les 3

voorbeeld uit groep 6:

1 Heb je genoeg geld?

a. Ik wil 3 zakken chips. Ik heb € 3,-. € 0,92

b. Ik wil 5 pakken fruitcake. Ik heb € 10,-. € 2,29

c. Ik wil 5 pakken yoghurt. Ik heb € 5,-. € 1,10

d. Ik wil 1 fles cola. Ik heb € 1,-. € 3,99

*schattend rekenen
€0,92 is minder dan €1,- dus.....
met €10,- koop je 5 pakken van €2,-
dus*

- introductie van kommagetallen contextgebonden
 - opgaven met geld
 - meetsituaties

blok 10 les 8

voorbeeld uit groep 6:

1 Welke weegschaal hoort erbij?

Ongeveer 1 kilogram gewicht.

Ongeveer 1 kilogram boterhamworst.

1 kg 2 kg 3 kg

1 kg 2 kg 3 kg

*betekenis geven aan de getallen
welke weegschaal hoort er bij?
wat kan ongeveer zoveel wegen?*

Vergelijken en ordenen

- Zet in volgorde van klein naar groot

€3,07 - €3,79 - €3,17 - €3,00

0,8 liter - 0,70 liter - 0,75 liter - 0,79 liter

1,5 kg - 1,48 kg - 1,46 kg - 1,475 kg

0,4 km - 0,39 km - 0,375 km - 0,45 km

Meet je meester of juf en de dingen die je op de foto's ziet.
Schrijf de maten in m, dm, cm en mm.



De meester of juf is:

- ... m
- ... dm
- ... cm
- ... mm



Alles teelt is:

- ... m
- ... dm
- ... cm
- ... mm



De schaar is:

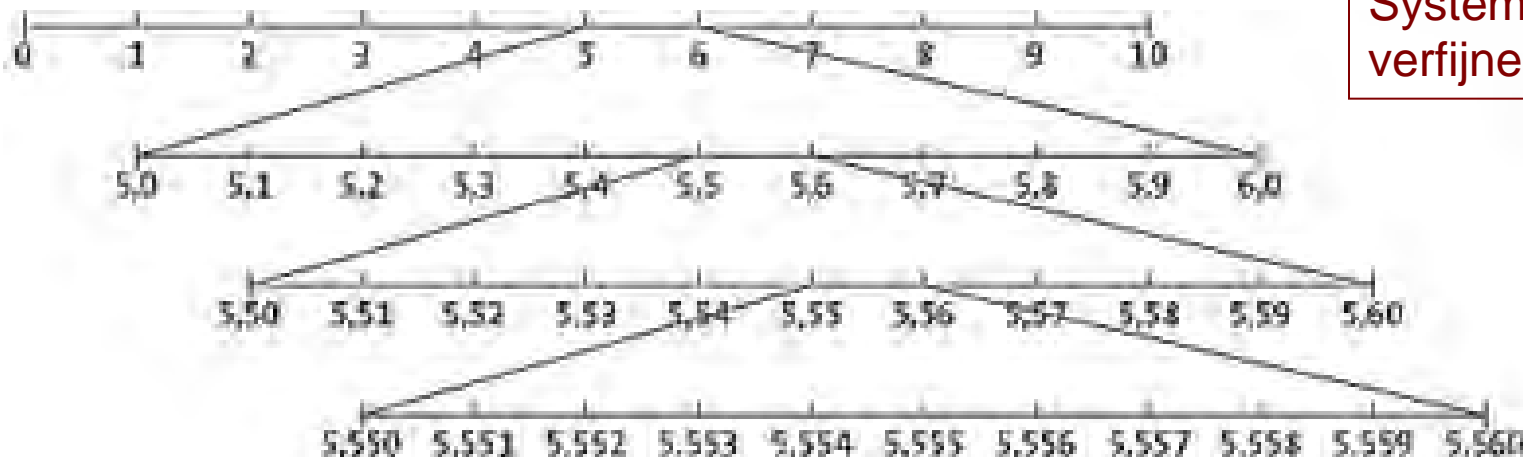
- ... m
- ... dm
- ... cm
- ... mm



De viltstift is:

- ... m
- ... dm
- ... cm
- ... mm

Kommagetal als meetgetal



Systematisch verfijnen

Vul aan tot het volgende hele getal

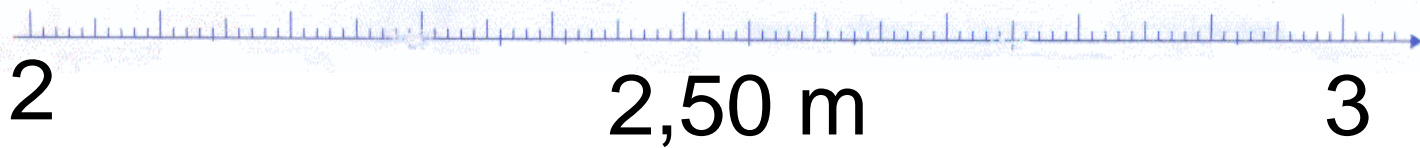
| | | | | | | | |
|-----|-----|------|------|------|-------|-------|--------|
| 3,8 | 0,7 | 16,4 | 9,91 | 4,06 | 19,41 | 0,125 | 3,641 |
| 2,2 | 0,9 | 15,1 | 8,27 | 0,46 | 19,14 | 0,384 | 12,509 |

Oefening met aanvullen



$$3,8 + 0,2 = 4$$

Kommagetallen plaatsen op de getallenlijn



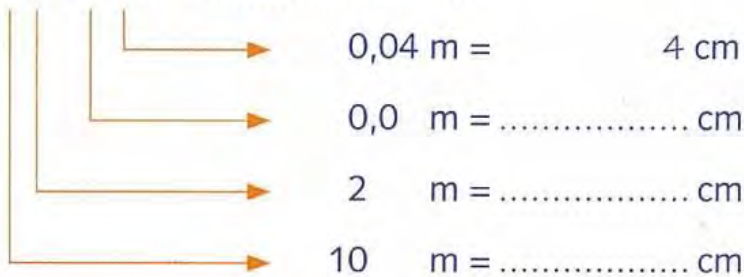
2,15 - 2,28 - 2,42 - 2,75 - 2,94

Positiewaarde

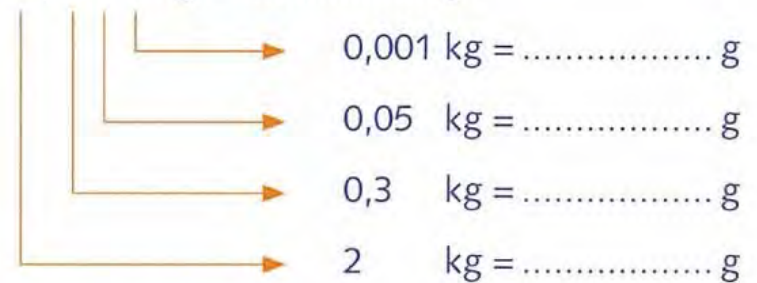
Hoeveel is elk cijfer waard?

→ wb bli

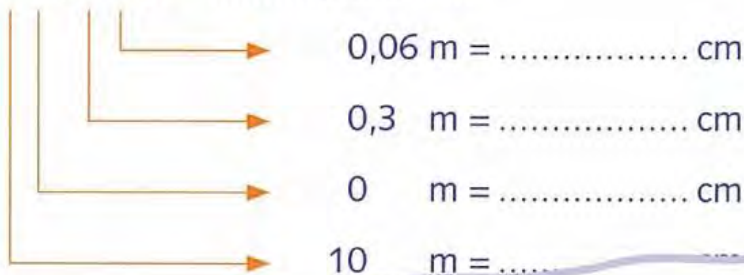
1 2 , 0 4 m = cm



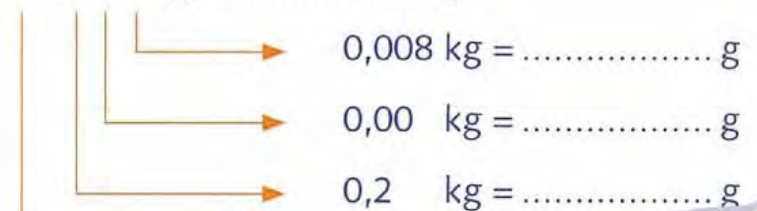
2 , 3 5 1 kg = g



1 0 , 3 6 m = cm



1 , 2 0 8 kg = g



Hoofdrekenen met kommagetallen

Optellen en aftrekken:

dezelfde strategieën als bij het rekenen
zonder kommagetallen

- denkmodel: getallenlijn
- eerst werken met benoemde
kommagetallen: geld, meters



4 Hoe ver fietsen ze?

Kijk naar het kaartje in het werkboek.

- a Bernadette start in Pannerden bij knooppunt 88. Zij fietst de volgende route:
88 → 65 → 56.
- b Lieuwe start in Haalderen bij knooppunt 26. Hij fietst de volgende route:
26 → 98 → 92 → 68.
- c Muriël start in Huissen bij knooppunt 66. Zij fietst de volgende route:
66 → 67 → 68 → 92.
- d Isaac start in Bemmelen bij knooppunt 30. Hij fietst de volgende route:
30 → 29 → 28 → 8 → 4.



Hoofdrekenen met kommagetallen

Vermenigvuldigen en delen:
de basisstrategie is splitsen

- denkmodel bij delen: verhoudingstabel
- denkmodel bij vermenigvuldigen: rechthoek

Hoofdrekenen

- Vermenigvuldigen: Welke manier?

$$7 \times 9,8 =$$

$$6 \times 10,3 =$$

$$20 \times 0,45 =$$

$$8 \times 2,12 =$$

$$6 \times 2,4 =$$

$$10 \times 1,35 =$$

- Delen:

$$36,06 : 6 =$$

$$35 : 2,5 =$$

$$1,25 : 0,25 =$$

voorbeeld uit groep 6:

les 1 blok 11

3 Neem de kassabonnen over.
Reken onder elkaar uit.

9 + 5 + 7 = 21
ik schrijf 1 eronder
en 2 erboven.

| | |
|---------------|---------------|
| elovisneus | € 0,90 |
| bril | € 1,50 |
| pet | € 2,75 |
| totaal | € 5,15 |

| | |
|---------------|----------------|
| snor | € 4,25 |
| masker | € 2,95 |
| slinger | € 3,75 |
| totaal | € |

| | |
|---------------|----------------|
| feestnuts | € 4,75 |
| pruik | € 15,75 |
| masker | € 2,95 |
| totaal | € |

| | | | |
|---------|---------|-------|-------|
| 2 | 1 | 2 | 1 |
| €0,90 | €2,75 | €0,90 | €3,75 |
| €0,90 | €1,50 | | |
| €2,95 | + €4,25 | | |
| + _____ | | | |
| €4,75 | | | |

introdactie optellen met kommagetallen met kassabonnetjes; komma's onder elkaar aandacht voor overschrijdingen

Cijferend optellen en aftrekken

$$1,234 \text{ kg} - 0,728 \text{ kg} = 0,506 \text{ kg}$$

$$\begin{array}{r} 1,234 \\ \underline{0,728} - \\ 0,506 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \underline{2} \underline{3} 4 \\ \underline{728} - \\ 506 \end{array}$$

Basisstrategie?

Cijferend x en : met kommagetallen

- Vermenigvuldigen en delen:
 schatten → rekenen zonder komma's
 (RM) → komma plaatsen op grond van de schatting.

| som | schatting | Uitrekenen zonder komma | antwoord |
|--------------|------------|----------------------------|----------|
| 3,1 2,3= | 3 2 = 6 | 31 23 = 713 | 7,13 |
| 4,1 3,8= | | | |
| 5,35 4,4= | | | |

Voorbeeld

Wat kost een zak met 0,762 kg appels van €1,20 per kilo ongeveer?

Wat moeten de zwakke rekenaars kunnen? (1F)

- Weten hoe ons decimale positiestelsel is opgebouwd met kommagetallen en de betekenis en waarde van cijfers en hun plaats in kommagetallen kennen
- Uit het hoofd vlot kunnen optellen en aftrekken met eenvoudige kommagetallen
- Uit het hoofd kunnen vermenigvuldigen met en kunnen delen door 10, 100 en 1000 met eenvoudige kommagetallen
- Globaal kunnen rekenen als controle voor gebruik van de RM (kunnen rekenen met kassabonnen)



8 km hebben

gefietst. Als we nu doorfietsen, welk cijfer verandert dan het eerst?

Wat wordt het dan?

- Hoeveel is de 2 waard in 0,25?

opdracht

Bespreek in groepjes:
Wat herken je van deze opbouw?
Hoe zit het in Deviant?

KOMMAGETALLEN IN 2F EN 3F

2F en 3F

- Niet apart benoemd
- In kale sommen zonder rm
 - Eenvoudig (1F)
 - Kan handig rekenend
- In contexten met rm
 - Altijd betekenisvol, dus meestal meetgetallen
 - Schatten is belangrijk
 - Interpretieren getallen op display
 - Afronden: wanneer en hoe?

blijvend aandacht voor

- Wat is de relatie tussen 1,6 en 1,65?
- Waarom schrijven we soms 1,60 en niet 1,6?
- Waarom krijg je op de rm $1/4 = 0,25$ en wordt $1/3$ zo'n raar getal 0,33333333?
- Maakt het op de rm uit of je intoetst 3,8 of 3,80? En 5,00 ipv 5?
- Bestaan er getallen als 0,00002 en wat betekenen ze? Zijn ze groter of kleiner dan 0?
- Wat gebeurt er als je 0,04 met 10 vermenigvuldigt? Wat betekent het dus als je de komma opschuift?



Een klaslokaal is 6,20 m breed en 6,80 m lang. Volgens de wet hebben leerlingen in een klaslokaal minstens 1,3 m² per persoon nodig.

Hoeveel leerlingen passen maximaal in dit lokaal?

leerlingen

| | |
|---|--|
|  <p>6.⁹⁹ 3.85</p> |  <p>KILO 2.49 3.48 1.98</p> |
|  <p>NIEUW 1.49 1.88 1.80</p> |  <p>1.99</p> |

Schat hoeveel deze boodschappen in totaal kosten.
Geef het antwoord in hele euro's.

€ ,-

Dagelijkse kosten voeding per persoon*

| | ontbijt | 2e brood- maaltijd | warme maaltijd | tussen- doortjes | totaal |
|--|---------|-----------------------|-------------------|---------------------|--------|
| kind 1-3 jaar | € 0,21 | € 0,52 | € 1,24 | € 0,53 | € 2,50 |
| kind 4-8 jaar | € 0,30 | € 0,80 | € 1,80 | € 0,73 | € 3,63 |
| kind 9-13 jaar | € 0,45 | € 1,10 | € 2,27 | € 0,89 | € 4,71 |
| man 14-65 jaar | € 0,50 | € 1,30 | € 2,44 | € 1,86 | € 6,11 |
| vrouw 14-65 jaar | € 0,48 | € 1,23 | € 2,38 | € 1,50 | € 5,59 |
| man en vrouw 65 + | € 0,44 | € 1,17 | € 2,16 | € 1,64 | € 5,41 |
| zwangere vrouw | € 0,48 | € 1,23 | € 2,38 | € 1,28 | € 5,37 |
| moeder die borstvoeding geeft | € 0,58 | € 1,47 | € 2,50 | € 2,01 | € 6,56 |
| * bedragen zijn gebaseerd op een tweepersoonshuishouden Bron: Referentievoedingen, Voedingscentrum 2009 Berekeningen, Nibud 2009 | | | | | |

Een gezin bestaat uit een moeder van 29 jaar en twee kinderen van 2 en 4 jaar.
 Wat zijn de dagelijkse kosten voor een warme maaltijd voor dit gezin?

€

Welke aanbieding is het voordeligst?

Aanbieding 1

400 gram biefstuk
voor de prijs van € 5,40



Aanbieding 2

750 gram biefstuk voor de
prijs van € 9,75



Aanbieding 3

150 gram biefstuk
voor de prijs van € 2,10



Aanbieding 4

een halve kilo biefstuk
voor de prijs van € 7,35



Binnenland

| | Alle bestemmingen binnen Nederland | | |
|------------------------|------------------------------------|-----------|-------------|
| | 24 uur | 48 uur | 48 uur |
| Tot en met 250g | | | |
| Minimumaantal | 250 stuks | 500 stuks | 5.000 stuks |
| Productnummer | | | |
| Brieven | 1610 | 1615 | 1620 |
| Buspakjes | 1810 | 1815 | 1820 |
| BTW | Excl. | Excl. | Excl. |
| 0-20 g | € 0,38 | € 0,37 | € 0,324 |
| 20-30 g | € 0,459 | € 0,447 | € 0,392 |
| 30-40 g | € 0,484 | € 0,471 | € 0,408 |
| 40-50 g | € 0,511 | € 0,498 | € 0,425 |
| 50-60 g | € 0,546 | € 0,532 | € 0,448 |
| 60-70 g | € 0,574 | € 0,559 | € 0,466 |
| 70-80 g | € 0,609 | € 0,593 | € 0,484 |
| 80-90 g | € 0,638 | € 0,621 | € 0,502 |
| 90-100 g | € 0,666 | € 0,648 | € 0,52 |
| 100-125 g | € 0,687 | € 0,669 | € 0,547 |
| 125-150 g | € 0,757 | € 0,737 | € 0,584 |
| 150-175 g | € 0,832 | € 0,81 | € 0,621 |
| 175-200 g | € 0,906 | € 0,882 | € 0,658 |
| 200-225 g | € 0,982 | € 0,956 | € 0,696 |
| 225-250 g | € 1,057 | € 1,029 | € 0,733 |



WAT IS ER LASTIG AAN KOMMAGETALLEN?

Opdracht

- Welk getal ligt precies tussen 2,9 en 2,11?
- Leerling zegt: 2,10
- Hoe komt dit?
- Wat doe je?

Twee aspecten

- Basiskennis en begrip
Onderlegger: decimaal positiestelsel
- Rekenen met kommagetallen
Onderlegger: rekenen met hele getallen en
inzicht in positiestelsel

Probleem 1

0,09 opvatten als 9 tienden (of $9/10$)

Oorzaak?

Asymmetrie rond de komma: THE,thd

Oplossing?

Meetcontext gebruiken

Decimaal voor decimaal

Problemen met bewerkingen met kommagetallen

- Onbegrepen regels die door elkaar worden gehaald
 - Moeten de komma's wel of niet onder elkaar?
 - Waar komt in het antwoord de komma?
 - Mag je de komma eruit schuiven? Hoe?

Probleem 2

$$0,14 + 0,7 =$$

Leerling zegt: 0,21

Oorzaak?

getallen achter de komma zien als hele getallen

Oplossing?

Zie volgende sheet

$$0,14 + 0,7$$

- Denken aan meetcontext bijv.
0,14 liter + 0,7 liter is 14 cL + 7 dL
- Getallenlijn (of liniaal)
- Expliciet relatie leggen met gewone breuken

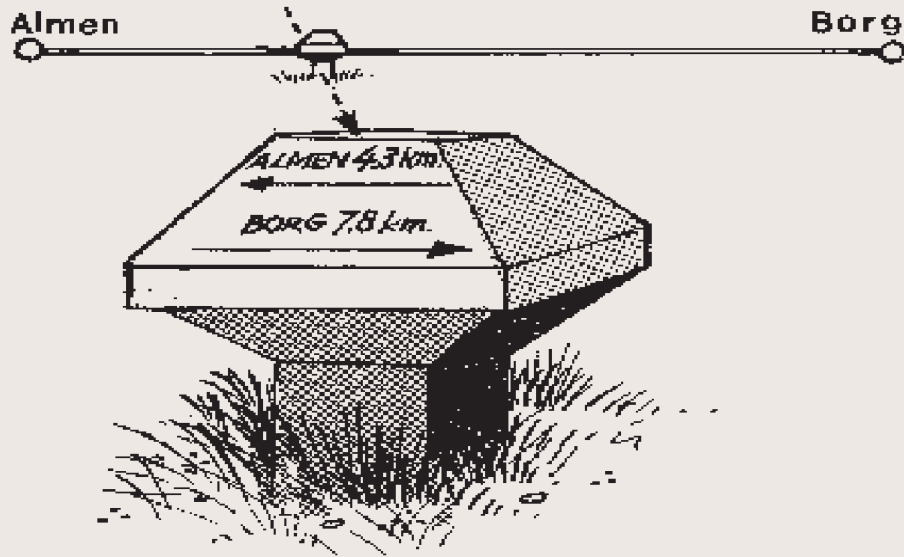
$$\frac{14}{100} + \frac{7}{10} \quad \text{van tienden moet je dan honderdsten maken}$$

- Trucje: maak aantal cijfers achter de komma gelijk

AANPAK IN PO & MBO

Hoe?

Opgave A



Hoe ver liggen Almen en Borg van elkaar?

_____ km

ZO

Oplossingsprocedure

| | 1987 | | 2004 | |
|---|---------|------|---------|------|
| | aandeel | goed | aandeel | goed |
| Het gedeelte voor en het gedeelte achter de komma apart uitrekenen: $7 + 4 = 11$ en $0,3 + 0,8 = 1,1$; Samen $12,1$ | 31% | 79% | 28% | 94% |
| Cijferen in gedachten (van achteren naar voren) | 17% | 100% | 16% | 81% |
| Rijgend optellen (bijvoorbeeld $7,8 + 0,3 = 8,1$; $8,1 + 4 = 12,1$) | 4% | 100% | 8% | 100% |
| De komma in één of beide getallen over het hoofd zien | 12% | 0% | — | — |
| Foutieve interpretatie | 23% | 0% | 41% | 0% |
| Anders | 11% | 64% | 7% | 91% |
| Leerling komt niet tot een antwoord | 2% | 0% | — | — |
| Totaal | 100% | 54% | 100% | 55% |

Hoe?

Opgave B

Wilma is 153,6 cm lang. Vorig jaar was haar lengte 146,7 cm.

Hoeveel is Wilma sinds vorig jaar gegroeid?

_____ cm

Oplossingsprocedure

1987

2004

aandeel

goed

aandeel

goed

Aanvullen in 2 of meer stappen, bijvoorbeeld via

30%

82%

41%

81%

* $146,7 \rightarrow + 0,3 \rightarrow 147 \rightarrow + 6 \rightarrow 153 \rightarrow + 0,6 \rightarrow 153,6$ en $0,3 + 6 + 0,6 = 6,9$ * $146,6 \rightarrow + 0,9 \rightarrow 147,6 \rightarrow + 6 \rightarrow 153,6$ en $0,9$ en $6 = 6,9$ * $146,7 \rightarrow + 0,3 \rightarrow 147 \rightarrow + 3 \rightarrow$ $150 \rightarrow + 3 \rightarrow 153 \rightarrow + 0,6 \rightarrow 153,6$ en $0,3 + 3 + 3 + 0,6 = 6,9$

Cijferend uit het hoofd (van rechts naar links)

34%

63%

24%

71%

Compensatie strategie toepassen, bijvoorbeeld

14%

50%

19%

63%

 $153 - 146 = 7$ $0,6 - 0,7 = 0,1$ tekort; $7 - 0,1 = 6,9$

of foutief compenseren

 $153 - 146 = 7$ $0,7 - 0,6 = 0,1$ en $7 + 0,1 = 7,1$

Rijgend aftrekken bijvoorbeeld via

7%

63%

9%

91%

 $153,6 - 0,7 - 46 - 100$ of $153,6 - 100 - 46 - 0,7$

Anders

10%

18%

7%

11%

Leerling komt niet tot een antwoord

5%

0%

-

-

Totaal

100%

60%

100%

69%



Hoe?

Opgave D



De chef van een restaurant koopt 10 kilo kuikenbouten in.
Hoeveel moet hij betalen?

€ _____

Oplossingsprocedure

1987

2004

aandeel

goed

aandeel

goed

Een compensatiestrategie toepassen, bijvoorbeeld:

$(5 \times 9) - (5 \times 0,02)$ of

$(5 \times 8) + (5 \times 1) - (5 \times 0,02)$

Cijferend uit het hoofd

10 x 8,98 uitrekenen en daar de helft van nemen:

$89,80 : 2 =$

Eerst de prijs van 1 kilo uitrekenen: $8,98 : 2 = 4,49$

en vervolgens 10 kilo kost dus $10 \times 4,49 = 44,90$

Alleen $10 \times 8,98$ uitrekenen

Voor 2 kilo moet je 9 gulden betalen, want centen

gebruiken we niet meer. Voor 10 kilo moet je

$5 \times 9 = 45$ gulden betalen

Anders

Leerling komt niet tot een antwoord

23%

86%

53%

85%

37%

74%

20%

68%

6%

88%

15%

47%

7%

78%

2%

67%

9%

0%

3%

0%

9%

0%

–

–

7%

0%

7%

13%

2%

0%

–

–

Totaal

100%

60%

100%

69%



Hoe?

Opgave E

Yvonne rekt uit op haar rekenmachine:

$$715,347 + 589,2 + 4,553 = 13\ 091$$

Bij het opschrijven van het antwoord is ze de komma vergeten.

Wat moet het antwoord zijn?

_____ / _____

Oplossingsprocedure

1987

2004

aandeel

goed

aandeel

goed

Schattend redeneren bijvoorbeeld:

13%

82%

55%

99%

$$700 + 600 = 1300$$

Cijferend uit het hoofd

16%

43%

8%

75%

Het gedeelte achter de komma optellen:

10%

69%

6%

86%

$0,347 + 0,2 + 0,553 = 1,1$. Dus in antwoord moet 1 cijfer achter de komma staan

Meeste getallen hebben 3 cijfers achter de komma, dus het antwoord ook: 13,091

36%

0%

10%

0%

In totaal staan 7 cijfers achter de komma, dus in het antwoord moeten er ook 7 cijfers achter de komma staan: 0,0013091

6%

0%

2%

0%

Anders of onduidelijk

15%

20%

17%

36%

Leerling komt niet tot een antwoord

4%

0%

2%

0%

Totaal

100%

27%

100%

71%

opdracht

- Leg deze opdrachten voor aan een groep deelnemers. Vraag ze om een uitwerking te noteren.

regelmatig 10 minuten oefenen

Individueel

<http://www.rekenbeter.nl/>

<http://www.betterrekenen.nl/>

<http://www.rekenapk.nl/>

Klassikaal

<http://www.fi.uu.nl/zoefi/>

Speels

<http://www.rekenweb.nl>

ruimtevlucht

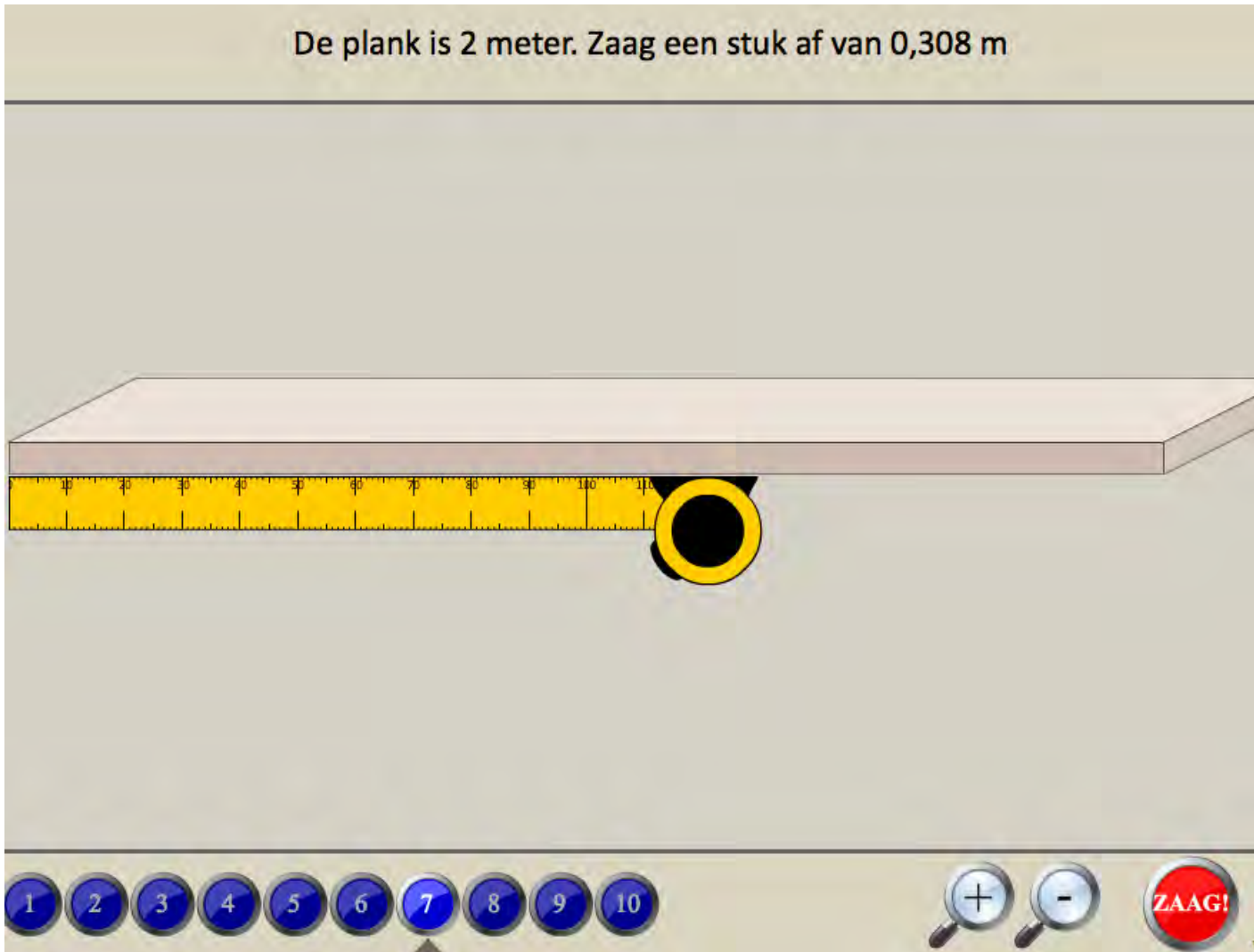


Zet eerst koers naar
ster Delta 12 komma 26



Kommagetallen zagen

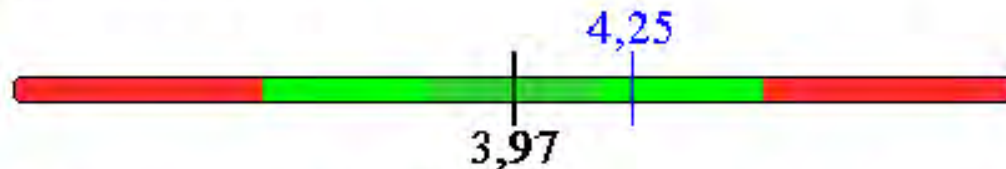
De plank is 2 meter. Zaag een stuk af van 0,308 m



Boodschappen schatten



Wat doe jij als je bij de kassa staat? Gewoon wachten totdat het meisje zegt wat je moet betalen? Dat kan, maar je kunt ook een schatspelletje doen.



Je ziet in ons boodschappenspel dit soort plaatjes. Je hebt bijvoorbeeld geschat dat de boodschappen € 4,25 kosten en het precieze bedrag was € 3,97. Jouw getal staat in het lichtgroene gebied, en dan krijg je 10 punten. In het donkergroene gebied krijg je 20 punten. In het rode gebied krijg je nul punten.

VOORUITBLIK EN HUISWERK

Onderwerp en huiswerk

- Hoofdrekenen en strategieën
 - Ook iets over cijferen?
- Welke onderwerpen nog meer?

- Neem voorbeelden mee uit domein getallen (hoofdrekenen) waar je vraag over hebt of wilt oefenen