**► In verhouding**

1. Van duur naar goedkoop is het rijtje: ABCD
2. Prijs per blikje, of per 72 blikjes
3. Ja: A kosten 72 blikjes 18 · 2,35 = € 42,30 en bij D kost dat slechts € 26,50
4. Als 48 blikjes genoeg zijn, dan 2 keer aanbieding C: 2 · 9,75 = € 19,50
5. I: 6 liter voor 4,80 II: 6 liter voor 4·1,22 = 4,88 dus aanbieding III is het voordeligst
6. 72 blikjes inhoud = 72 · 0,33 = 23,76 ≈ 24 liter kost € 26,50
24 liter in flessen kosten 4 · 3,49 ≈ 14 € dus de flessen zijn veel goedkoper
7. ..
8. 489/354 · 3,15 = 4,35 €
9. In het vakje rechtsonder staat f·g·a; kruisproduct a·(f·g·a) = a·f·g·a = (f·a)·(g·a)
10. 3 vwo:  6 vwo: 
dus in vwo 6 relatief meer meisjes (maar het verschil is klein)

**► Verhoudingen en aandeel in het totaal**

1. 440 : 660 = 2 : 3 (deel beide getallen door 220)
2. Laagste twee tonen kwint 2 : 3 en hoogste twee tonen een kwart: 3 : 4,
geeft voor de drie tonen de verhouding 2 : 3 : 4; de laagste en de hoogste toon verhouden zich dus 2 : 4 = 1 : 2 ofwel een octaaf
3. lengte : breedte = 18 : 9 = 2 : 1
grote rechthoek: 6 : 9 = 2 : 3 kleine rechthoek: 3 : 9 = 1 : 3
4. 13,5 : 21 = 21 : 42 = 1 : 2
5. ..
6. 91,44 / 54,864 ≈ 1,666667 ≈ 12/3 = 5/3 dus 91,44 : 54,864 = 5 : 3
7. 1920 : 1080 = 16 : 9
8. 7,31 : 9,5 = 731 : 950 ≈ 0,76947 de verhouding 3 :4 komt dicht in de buurt…
(of 15 : 19 ≈ 0,78947)
9. 13/8
10. Kies twee opeenvolgende getallen uit de rij van Fibonacci: 1-1-2-3-5-8-13-21-34-55-89
Onder de 100 is dat dus 89/55 (≈ 1,618618618…)

**► Verhoudingen en aandeel in het totaal**

1. 1990/1991:  2009/2010: 
2. 1990/1991: 69100/69900 ≈ 0,99 2009/2010: 88100/75800 ≈ 1,16
3. 53,8% – 49,7% = 4,1% ≈ 4%
4.  dus de toename is dan 8%
5. ..
6. 100% – 83% = 17% is man; dus  keer zoveel
7. 5/8·100% = 62,5% (of afgerond 63%)
8. Nieuwe kans = 0,4 · 1,20 = 0,48 dus met 0,08 pp toegenomen (procentpunt)
9. Wel ziek: van 0,4% naar 0,4% · 0,65 = 0,26 % kans, dus 99,74% *niet* ziek
Dus *niet* ziek van 99,6% naar 99,74%; dat is een stijging van 0,14%
10. Bij een erg kleine kans, bijvoorbeeld van 1% naar 2%

**► Vaste verhouding, (recht) evenredig en gelijkvormigheid**

1. Aflezen: 50 € per 960 km, dus 50/960 ≈ 0,052 ofwel 5,2 ct per km
2. De lijn moet bij evenredigheid ook door de oorsprong gaan
3. *b* = 3,6 · *a*/10 = 0,36·*a*
4. Omdat de grafiek door (0, 0) gaat:  van elk punt op de lijn
5. ..
6. Omtrek = 2π·*r*; neem straal 1 groter, dan omtrek = 2π·(*r* + 1) = 2π·*r* + 2π dus dan is de omtrek 2π groter geworden
7. Neem enkele getallenvoorbeelden:
*d* = 20, dan omtrek = 20π ≈ 62,83… cm; 1 cm eraf geeft omtrek 61,83… cm
de diameter is dan 61,83…/π = 19,68
*d* = 25, dan omtrek = 25π ≈ 78,54… cm; 1 cm eraf geeft omtrek 77,54… cm
de diameter is dan 77,54…/π = 24,68
De diameter wordt dus 0,32 cm (dus ruim 3 mm) kleiner
8. Blauwe rhd: 2/5 = 0,4
9. Rode rhd: 3/8 = 0,375
10. In de plaatjes sluiten de twee schuine zijden niet precies aan, want de richtingscoëfficiënten zijn *niet* gelijk. In het bovenste plaatje zit een minimale knik naar beneden en in de onderste figuur een knik naar boven. Het ‘gat’ van de knik van de bovenste figuur heeft precies de oppervlakte van dat extra vierkantje.

**► Vaste verhouding keer op keer**

1. 10·0,86 ≈ 2,62 cm
2. 12 kwinten: 1,512 ≈ 129,7 en 7 octaven: 27 = 128 dus het is bijna gelijk
3. *k*2 = 2 dus *k* = √2 dus alle afstanden worden met √2 (≈ 1,4) vermenigvuldigd
4. ...
5. De factor is telkens ongelijk: 3/2 = 1,5 – 5/3 ≈ 1,67 – 8/5 = 1,6 – 13/8 = 1,625
21/13 ≈ 1,615 – 34/21 ≈ 1,619 – 55/34 ≈ 1,618 – 89/55 ≈ 1,618
De groeifactor wordt uiteindelijk vrijwel constant 1,618
6. 89 + 55 = 144
7. φ12 = (½ + ½√5)12 ≈ 322
8. *F*13 = 144 + 89 = 233 φ13 = (½ + ½√5)13 ≈ 521
9. Neem *n* = 13: *F*`13 = *c*·φ13 geeft 233 = *c* · 521 dus *c* = 233/521 ≈ 0,44721689…
10. *F*37 = 0,4472168906·φ37 = 0,472168906·54018521 ≈ 24.157.995
(Controle op de GR door ingeven rij van Fibonacci: *F*37 = 24.157.817 , dus toch een afwijking van 178 ☹)

**► Evenredig met…**

1. 62 = 36 keer zoveel verf
rood: 36 · 0,5 = 18 liter; geel: 36 · 0,4 = 14,4 liter paars: 36 · 0,4 = 14,4 liter
groen: 36 · 0,3 = 10,8 liter blauw: 36 · 0,2 = 7,2 liter
2. factor voor afmetingen = 1,5 dus oppervlakte raam gaat keer 1,52 = 2,25 en dat is dus ruim 2 keer zo groot (dus er kan ook twee keer zoveel licht door)
3. *k*2 = 1,5 dus *k* = √1,5 ≈ 1,2247…, dus de diameter is 90 · 1,2247… ≈ 110 cm
4. ..
5. *V* = *c* · *d* 2; wieken van 20 m, dus diameter is dan 40 m, invullen: 500 = *c*·402
dus *c* = 500/1600 = 0,3125
Als de wieken 30 m zijn, dan is de diameter 60 m, dus *V* = 0,3125 · 602 = 1125 kW
6. Als de afmetingen 3 keer zo groot zijn, dan is het gewicht 33 = 27 keer zo groot;
dus *m* = 3,85 · 27 = 103,95 kg
7. *k* = 0,7 dus het gewicht wordt vermenigvuldigd met 0,73 = 0,343
*m* = 3,85 · 0,343 = 1,32 kg
8. De tijd wordt vermenigvuldigd met factor 1/1,4 = 0,71 dus 29% tijdsbesparing
9. *s*nieuw = 0,06·(10*m*)1,1 = 0,06·101,1·*m*1,1 = 101,1·(0,06·*m*1,1) ≈ 12,6 · *s*ouddus het skeletgewicht is 12,6 keer zo zwaar.
Anders: met getallenvoorbeeld:
*m* = 1 geeft *s* = 0,06·11,1 = 0,06 *m* = 10 geeft *s* = 0,06·101,1 ≈ 0,7553
dus *s* is dan 0,7553/0,06 ≈ 12,6 keer zo zwaar geworden
10. 0,80,92 ≈ 0,8144 moet met een correctiefactor vermenigvuldigd worden om 1 te worden, dus de correctiefactor is dan 1/0,8144… ≈ 1,23 ofwel 23% erbij om te compenseren
Anders: met een getallenvoorbeeld:
echt 100: *m* = 13,2 · 1000,92 = 913,2 foutief: 80: *m* = 13,2 · 800,92 = 743,7
De correctiefactor is 913,2/743,7 ≈ 1,23 ofwel 23% erbij om te compenseren

**► Snelheid en tijd: toepassingen en valkuilen**

1. 200 / 25,36 ≈ 7,886 m/s ≈ 28,4 km/uur
2. tijd = 2·60 + 15,68 = 135,68 seconden; snelheid = 800/135,68 ≈ 5,896 m/s ≈ 21,2 km/u
3. tijd = afstand/snelheid, dus tijd = 5,3 / 20 = 0,265 uur = 15 min 54 sec.
4. 55 km/uur = 55/3,6 ≈ 15,2777…. m/s; het tijdsverschil is 0,02/15,2777… ≈ 0,0013 sec
5. De tijden zijn 113,06 en 113,08 seconden; snelheid = 1500/113,06 ≈ 13,267… m/s
0,02 sec. tijdverschil, dus 0,02 · 13,267… ≈ 0,265 m, ofwel 26,5 cm
6. Snelweg: tijd = 40/110 ≈ 0,3636… uur; Rest: tijd = 20/30 = 0,6666… uur
totaaltijd = 1,0303… uur dus de snelheid = 60/1,0303… ≈ 58 km/uur
7. Verwachting is een gemiddelde snelheid van 120/1,5 = 80 km/uur
Dus na 50 km is de verwachting om daar 50/80 = 0,625 uur over te doen
+15 min = 0,25 uur vertraging, dus 0,875 uur onderweg over die 50 km
Nog 1,5 – 0,875 = 0,625 uur over voor de resterende 70 km,
dus de gemiddelde snelheid voor de rest moet dan zijn = 70/0,625 = 112 km/uur
8. Hij mag 15/84 = 0,17857 uur doen over het stuk van 15 km
Over de eerste 10 km deed hij 10 / 97 ≈ 0,10309… uur
Over de resterende 5 km mag hij nog 0,17857… - 0,10309… ≈ 0,0754786… uur doen
De snelheid is dan 5/0,0754786… ≈ 66,2 km/uur
9. Echte reistijd = 12:35 – 9:16 – 0:15 = 3:04 (3 uur en 4 minuten) = 34/60 uur
Snelheid = 500/(34/60) ≈ 163 km/uur
10. Echte reistijd = 700/130 ≈ 5,385 uur = 5:23 uur (5 uur en 23 minuten)
6:43 – 5:23 = 1:20 u wachttijd (1 uur en 20 minuten)