

### Vraag 1

Acht jaar geleden was de verhouding van de leeftijden van Fatma en haar zoon Riadh gelijk aan 7 : 2 en over 4 jaar zal die verhouding gelijk zijn aan 9 : 4.

Hoe is de verhouding van hun leeftijden nu?

ANTWOORD

- ☒ 5 : 2  
☐ 5 : 3  
☐ 8 : 3  
☐ 8 : 5

$$\frac{F-8}{R-8} = \frac{7}{2}$$

$$\frac{F+4}{R+4} = \frac{9}{4}$$

$$\begin{array}{l|l} 2F-16 = 7R-56 & 4F+16 = 9R+36 \\ 2F-7R = -40 & 4F-9R = 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} (-2) \rightarrow & -4F + 14R = 80 & \\ & 4F - 9R = 20 & \\ \hline & 0 + 5R = 100 & \Rightarrow R = \frac{100}{5} = 20 \end{array}$$

$$\rightarrow 2F - 7 \cdot 20 = -40$$

$$2F = -40 + 140 = 100 \Rightarrow F = \frac{100}{2} = 50$$

$$\frac{F}{R} = \frac{50}{20} = \frac{5}{2}$$

## Vraag 2

Beschouw de matrices

$$A = \begin{bmatrix} 1 & x \\ -x & 1 \end{bmatrix} \text{ en } B = \begin{bmatrix} x & 1 \\ -1 & 2x \end{bmatrix},$$

met  $x$  een reëel getal. Dan is  $(A - B)(A + B)$  gelijk aan

$$\begin{bmatrix} 1 & x \\ -x & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} x & 1 \\ -1 & 2x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1-x & x-1 \\ -x+1 & 1-2x \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & x \\ -x & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x & 1 \\ -1 & 2x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+x & x+1 \\ -x-1 & 1+2x \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1-x & x-1 \\ -x+1 & 1-2x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1+x & x+1 \\ -x-1 & 1+2x \end{bmatrix}$$

ANTWOORD

☒  $\begin{bmatrix} -2x^2+2 & x^2-x \\ x^2+x & -5x^2+2 \end{bmatrix}.$

☐  $\begin{bmatrix} -x^2+1 & x^2-1 \\ x^2-1 & -4x^2+1 \end{bmatrix}.$

☐  $\begin{bmatrix} -2x^2+2 & -x \\ x & -5x^2+2 \end{bmatrix}.$

☐  $\begin{bmatrix} -x^2+1 & -x \\ x & -4x^2+1 \end{bmatrix}.$

$$\begin{bmatrix} (1-x)(1+x) + (x-1)(-x-1) & (1-x)(x+1) + (x-1)(1+2x) \\ (-x+1)(1+x) + (1-2x)(-x-1) & (-x+1)(x+1) + (1-2x)(1+2x) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2-2x^2 & x^2-x \\ x^2+x & 2-5x^2 \end{bmatrix}$$

### Vraag 3

Zoals gebruikelijk stelt  $e$  het grondtal van de natuurlijke logaritme voor.

De functie  $f$  met als voorschrift

$$f(x) = (3x + 6)e^{-x}$$

heeft een buigpunt voor  $x$  gelijk aan

ANTWOORD

☐ -2.

☐ -1.

☒ 0.

☐ 2.

↪ 2<sup>e</sup> afgeleide = 0

$$(f \cdot g)' = f' \cdot g + f \cdot g'$$

$$\begin{aligned} f'(x) &= 3 \cdot e^{-x} + (3x + 6)(-e^{-x}) \\ &= 3e^{-x} - (3x + 6)e^{-x} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f''(x) &= -3e^{-x} + (3x + 6)e^{-x} - 3e^{-x} \\ &= \cancel{-6e^{-x}} + 3xe^{-x} + \cancel{6e^{-x}} \end{aligned}$$

$$f''(x) = 3xe^{-x} = 0$$

$$\Rightarrow x = 0$$

#### Vraag 4

Een farmabedrijf onderzoekt een nieuwe en snellere test, QTest genaamd, om corona op te sporen. Een proef wordt opgezet met een publiek van 1000 proefpersonen, waarbij geweten is dat 10 % ervan met corona besmet is.

- Van diegenen die met corona besmet zijn, geeft de QTest in 90 % van de gevallen een positief resultaat.
- Van diegenen die niet met corona besmet zijn, geeft de QTest in 2 % van de gevallen een positief resultaat.

Wat is de kans dat een lukraak uit deze populatie gekozen persoon, waarvoor de QTest een positief resultaat geeft, effectief met corona besmet is?

ANTWOORD

- ☐  $\frac{1}{6}$ .
- ☐  $\frac{1}{5}$ .
- ☐  $\frac{5}{9}$ .
- ☒  $\frac{5}{6}$ .

	B	Niet B	Totaal
test +	90	18	108
-	10	882	892
Totaal	100	900	1000

Handwritten annotations: A green bracket groups the 'B' column (100) with a label '10%'. A blue bracket groups the 'Niet B' column (900). A curved arrow points from the 'Totaal' row to the '10%' label.

108 + resultaat

90 daarvan → effectief besmet

$$\frac{90}{108} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

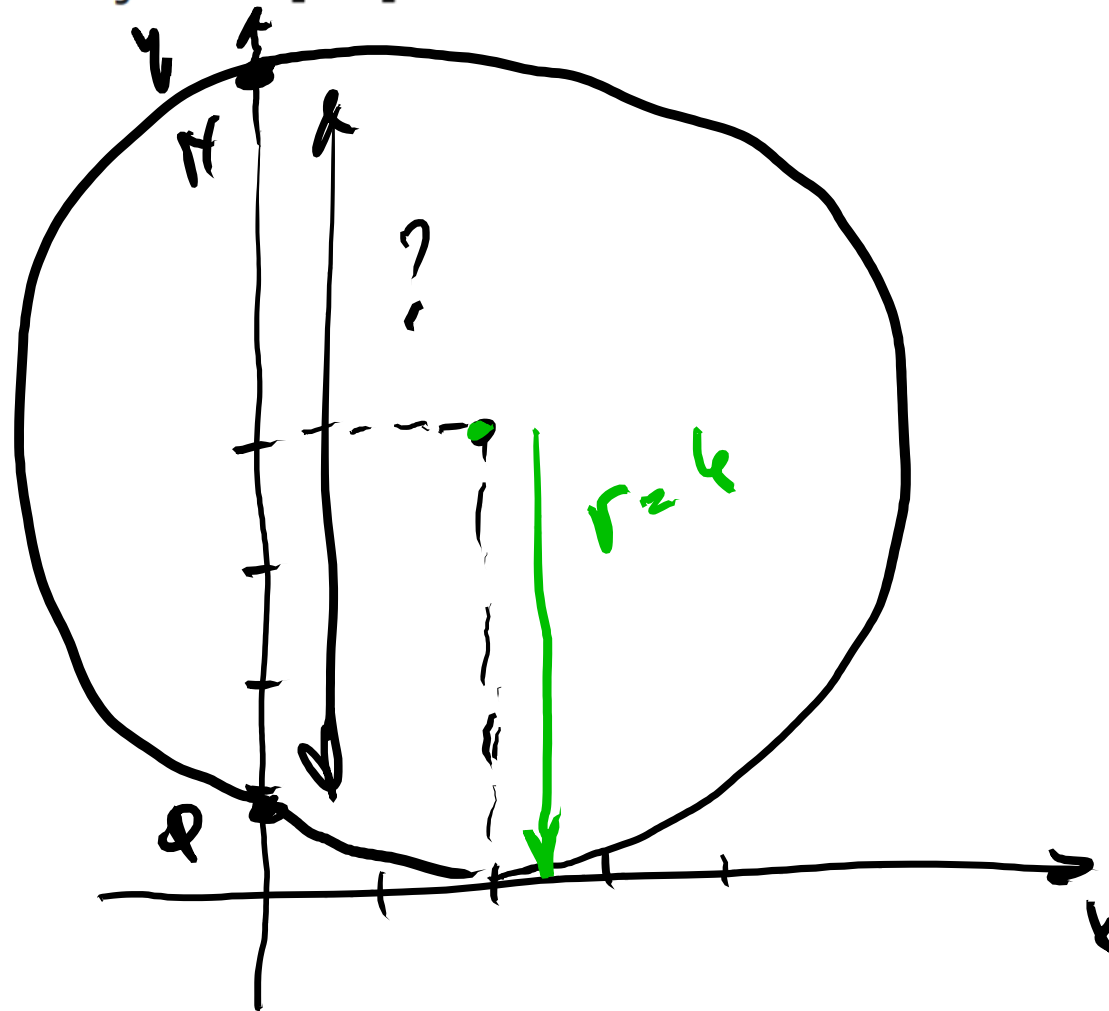
### Vraag 5

De cirkel met middelpunt  $M(2,4)$  raakt aan de  $x$ -as en snijdt de  $y$ -as in de punten  $N$  en  $P$ .

Wat is de lengte van het lijnstuk  $[NP]$ ?

ANTWOORD

- ☐  $2\sqrt{6}$ .
- ☐  $4\sqrt{2}$ .
- ☒  $4\sqrt{3}$ .
- ☐  $6\sqrt{2}$ .



$$(x-2)^2 + (y-4)^2 = 4^2$$

voor  $x=0$

$$4 + (y-4)^2 = 16$$

$$(y-4)^2 = 16 - 4 = 12$$

$$y-4 = \pm \sqrt{12} = \pm 2\sqrt{3}$$

$$y = 4 \pm 2\sqrt{3}$$

$$4 + 2\sqrt{3} - 4 + 2\sqrt{3}$$

$$= 4\sqrt{3}$$

### Vraag 6

De integraal

$$\int_{-2}^2 (|x| - x)^3 dx$$

is gelijk aan

ANTWOORD

☐ -32.

☐ 0.

☐ 16.

☒ 32.

$$|x| \rightarrow x < 0 \rightarrow -x \Rightarrow -2x$$

$$x > 0 \rightarrow x \Rightarrow 0$$

$$\int_{-2}^0 (-2x)^3 dx = -8 \int_{-2}^0 x^3 dx = -8 \left. \frac{x^4}{4} \right|_{-2}^0$$

$$= -2x^4 \Big|_{-2}^0$$

$$\Rightarrow 0 + 2(-2)^4 = 32$$

## Vraag 7

Vooraf: voor een standaard normaal verdeelde toevalsvariabele  $Z$  geldt de 68-95-99,7-vuistregel:

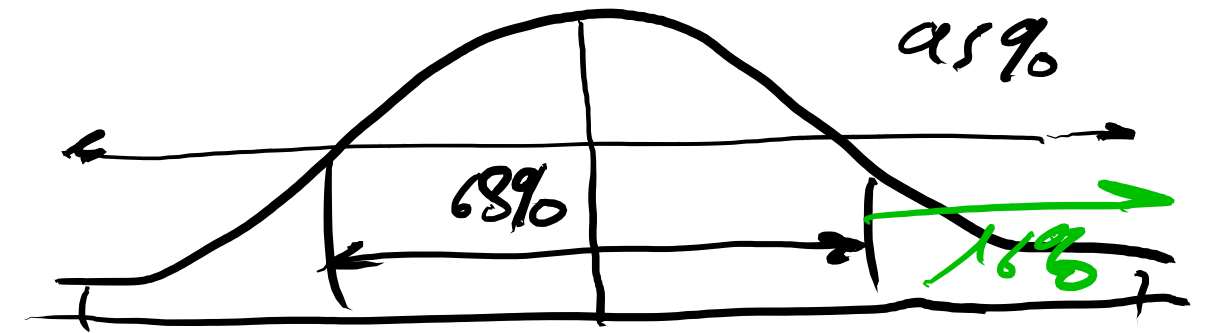
$$P(-1 < Z < 1) \approx 68\%; P(-2 < Z < 2) \approx 95\%; P(-3 < Z < 3) \approx 99,7\%.$$

De bovenbloeddruk van mannen, gemeten in mmHg, is normaal verdeeld, met een gemiddelde van 128,5 en standaardafwijking van 11,5.

Hoe groot is de kans dat bij een willekeurig gekozen koppel mannen de bovenbloeddruk bij beiden hoger is dan 140?

ANTWOORD

- ☐ Deze kans is strikt kleiner dan 2 %.
- ☒ Deze kans is groter dan 2 % en strikt kleiner dan 3 %.
- ☐ Deze kans is groter dan 3 % en strikt kleiner dan 4 %.
- ☐ Deze kans is groter dan 4 %.



$$\mu - 2\sigma \quad \mu - \sigma \quad \mu \quad \mu + \sigma \quad \mu + 2\sigma$$

$$\mu = 128,5 \quad \sigma = 11,5$$

$$\mu + \sigma = 128,5 + 11,5 = 140$$

$$\Rightarrow 1 \text{ man } BD > 140 = 1,6\%$$

$$0,16 \cdot 0,16 = 0,0256 = 2,56\%$$



### Vraag 8

Vooraf: de logaritme met grondtal  $p$  van een strikt positief getal  $x$  noteren we als  ${}^p\log x$ .

Als  $a$  en  $b$  strikt positieve getallen zijn, dan is

$$\left(1 - {}^a\log \frac{a}{b}\right) \left(1 + {}^b\log \frac{a}{b}\right)$$

gelijk aan

ANTWOORD

- ☒ 1.
- ☐  $a - b$ .
- ☐  $a + b$ .
- ☐  $-1$ .

$${}^a\log b = \frac{1}{{}^b\log a}$$

$$1 - {}^a\log \frac{a}{b} = 1 - \left[ \underbrace{{}^a\log a - {}^a\log b}_1 \right]$$

$$= 1 + {}^a\log b$$

$$1 + {}^b\log \frac{a}{b} = 1 + \left[ \underbrace{{}^b\log a - {}^b\log b}_1 \right]$$

$$= 1 + {}^b\log a = \frac{1}{{}^a\log b}$$

$$\cancel{{}^a\log b} \cdot \frac{1}{\cancel{{}^a\log b}} = 1$$



### Vraag 9

Voor een veelterm  $a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_kx^k$  noemt men  $a_0 + a_1 + a_2 + \dots + a_k$  de som van de coëfficiënten.

Gegeven zijn twee veeltermen

$$p(x) = 7x^3 - 2x^2 - 5x + 1,$$

$$q(x) = 4x^3 - 3x^2 + 2x - 1.$$

De som van de coëfficiënten van de veelterm  $r(x) = p(x) \cdot q(x)$  is gelijk aan

ANTWOORD

☐ -2.

☐ -1.

☐ 1.

☒ 2.

$$\begin{array}{r} 7x^3 \cdot q(x) = 28x^6 - 21x^5 + 14x^4 - 7x^3 \\ - 2x^2 \cdot q(x) = \phantom{28x^6} - 8x^5 + 6x^4 - 4x^3 + 2x^2 \\ - 5x \cdot q(x) = \phantom{28x^6} \phantom{- 8x^5} + 15x^3 - 10x^2 + 5x \\ 1 \cdot q(x) = \phantom{28x^6} \phantom{- 8x^5} \phantom{+ 15x^3} - 3x^2 + 2x - 1 \\ \hline 28 - 29 + 0 + 8 - 11 + 7 - 1 \\ = 2 \end{array}$$

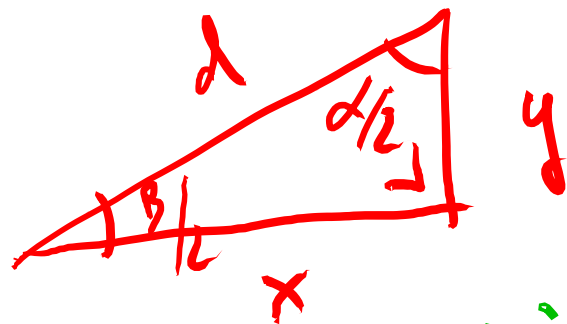
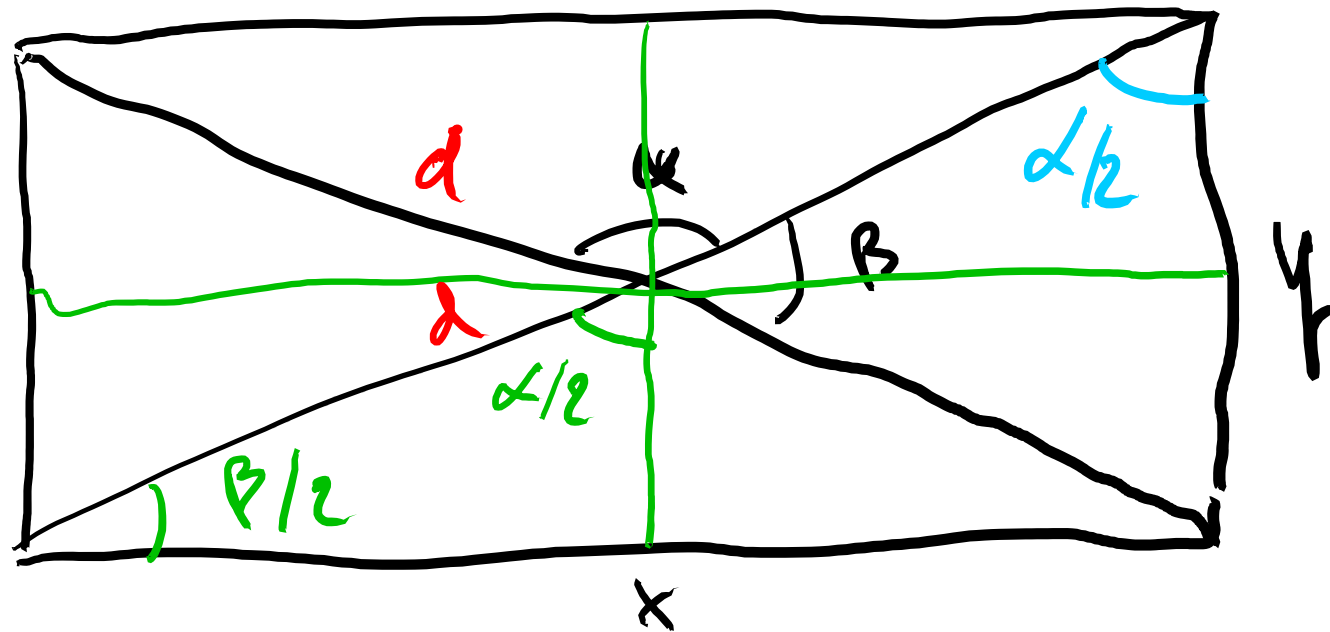
# Vraag 10

De diagonalen van een rechthoek hebben lengte  $d$  en snijden elkaar onder hoeken waarvan de ene het vijfvoud is van de andere.

Hoeveel is de oppervlakte van deze rechthoek?

ANTWOORD

- ☐  $\frac{d^2}{5}$
- ☒  $\frac{d^2}{4}$
- ☐  $\frac{d^2}{3}$
- ☐  $\frac{d^2}{2}$



$$\sin 2\theta = 2 \cos \theta \sin \theta$$

$$\begin{aligned} \alpha + \beta &= 180 \\ \alpha &= 5\beta \end{aligned} \quad \left\{ \begin{aligned} 5\beta + \beta &= 180 \\ \beta &= \frac{180}{6} = 30^\circ \end{aligned} \right.$$

$$\alpha = 150^\circ$$

$$\frac{\beta}{2} = 15^\circ$$

$$x = d \cdot \cos 15^\circ$$

$$y = d \cdot \sin 15^\circ$$

$$A = x \cdot y = d^2 \cos 15^\circ \sin 15^\circ$$

$$\rightarrow d^2 \frac{1}{2} \sin 30^\circ$$

$$d^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{d^2}{4}$$