

### Vraag 1

Aan 100 eerstejaarsstudenten worden de volgende drie vragen gesteld:

- 1) Ging je deze zomer op reis? **R**
- 2) Ging je deze zomer naar een festival? **F**
- 3) Deed je deze zomer een vakantiejob? **V**

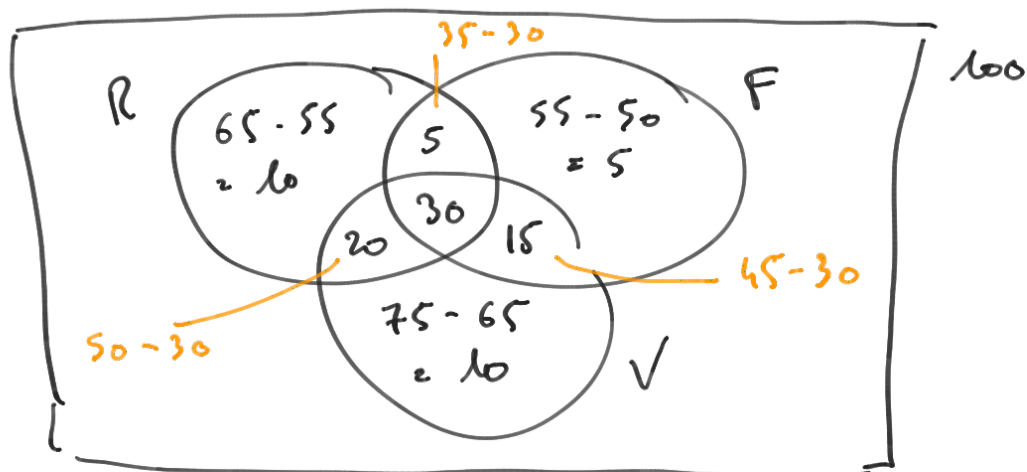
De volgende besluiten konden getrokken worden uit de bevraging:

- 65 studenten gingen op reis
- 75 studenten deden een vakantiejob
- 55 studenten gingen naar een festival
- 35 studenten gingen zowel op reis als naar een festival
- 50 studenten gingen op reis en deden een vakantiejob
- 45 studenten gingen naar een festival en deden een vakantiejob
- 30 studenten antwoorden positieve op alle drie de vragen.

Hoeveel studenten gingen niet op reis, niet naar een festival en deden ook geen vakantiejob?

- (A) 0      **✓** (B) 5      (C) 10      (D) 15

Oplossing: B



$$10 + 5 + 30 + 20 + 5 + 15 + 10 = 95$$
$$\Rightarrow 100 - 95 = 5$$

## Vraag 2

Veronderstel dat de volgende twee uitspraken waar zijn.

- Alle vriendinnen van Niels volgen het vak informatica.
- Lisa volgt het vak informatica.

Wat kan je dan met zekerheid besluiten?

- (A) Lisa is een vriendin van Niels. *X → ze hoeven elkaar niet te kennen*
- (B) Er zijn vriendinnen van Niels die het vak informatica niet volgen. *X → 1<sup>e</sup> uitspraak*
- (C) Niels volgt het vak informatica. *X → weten we niet*
- (D) Iedereen die het vak informatica niet volgt, is geen vriendin van Niels. *✓ → 1<sup>e</sup> uitspraak*

Oplossing: D

**Vraag 3**

Waarvoor is de onderstaande uitdrukking gelijk?

$$2\log(9) - 3\log(10) + 3\log(20)$$

(A)  $\log(48)$

(B)  $\log(56)$

✓ (C)  $\log(648)$

(D)  $\log(7081)$

Oplossing: C

$$\log(9^2) - \log(10^3) + \log(20^3)$$

$$\log\left(\frac{81}{1000} \cdot 8000\right) = \log(81 \cdot 8) = \log(648)$$

#### Vraag 4

Veronderstel dat  $p(x)$  en  $q(x)$  reële veeltermen zijn zodat 5 geen nulwaarde is van  $p(x)$  en ook geen nulwaarde is van  $q(x)$ . Welke van de volgende uitspraken kan je **niet** met zekerheid besluiten?

- (A) 5 is geen nulwaarde van  $p(x) + q(x)$  ✓
- (B) 5 is geen nulwaarde van  $p(x) \cdot q(x)$
- (C) 5 is geen nulwaarde van  $p(x) + x - 5$
- (D) 5 is geen nulwaarde van  $p(x) \cdot (x + 5)$

Oplossing: A

$$\text{Stel } p(x) = (x-a)(x-b)(x-c) \quad \left\{ \Rightarrow \text{niet } (x-5) \right. \\ q(x) = (x-d)(x-e)$$

B:  $p(x) \cdot q(x)$  bevat nog steeds geen term  $(x-5)$

C:  $p(x) + (x-5)$  is niet te ontbinden in  $(\quad)(\quad)(\quad)(x-5)$

D:  $p(x) \cdot (x+5) \Rightarrow x = -5$  is een nulwaarde,  $x = 5$  niet!

**Vraag 5**

Wat is de rest bij de Euclidische deling van  $x^3 + 2x^2 + 4x + 6$  door  $x^2 + 4x + 8$ ?

(A)  $-2$

(B)  $22$

(C)  $x - 2$

✓ (D)  $4x + 22$

Oplossing: D

$$\begin{array}{r|l} x^3 + 2x^2 + 4x + 6 & x^2 + 4x + 8 \\ - (x^3 + 4x^2 + 8x) & x - 2 \\ \hline 0 - 2x^2 - 4x + 6 & \\ - (-2x^2 - 8x - 16) & \\ \hline 0 + 4x + 22 & \end{array}$$

### Vraag 6

Voor welke  $x \in \mathbb{R}$  geldt dat

$$|x^2 + 2x + 1| \leq 1?$$

- (A)  $x \in ]-\infty, 0] \cup [2, +\infty[$
- (B)  $x \in ]-\infty, -2] \cup [0, +\infty[$
- ✓ (C)  $x \in [-2, 0]$
- (D)  $x \in [0, 2]$

Oplossing: C

$$x^2 + 2x + 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot 1 \cdot 1}}{2 \cdot 1}$$

$$\downarrow$$
$$(x+1)^2$$

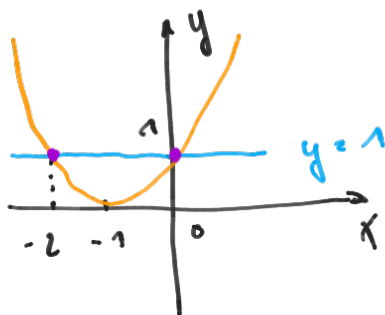
$$x = -1 \pm \sqrt{0}$$

↓  
altijd positief  
leeg op  $x = -1$

$$\Rightarrow \sqrt{(x+1)^2} \leq \sqrt{1}$$

$$\begin{array}{l} x+1 \leq 1 \\ x \leq 0 \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} -x-1 \leq 1 \\ -x \leq 2 \\ x \geq -2 \end{array} \right.$$

$$-2 \leq x \leq 0 \Rightarrow x \in [-2, 0]$$



**Vraag 7**

Beschouw het volgende stelsel vergelijkingen in de onbekenden  $x, y \in \mathbb{R}$  en met parameter  $b \in \mathbb{R}_0$ .

$$\begin{cases} x - 5y = b \\ -2x + y = b \end{cases}$$

Welke waarde vind je voor  $\frac{x}{y}$ ?

- (A) 1      ✓ (B) 2      (C) 3      (D) De waarde van  $\frac{x}{y}$  hangt af van de waarde van  $b$ .

Oplossing: B

$$\begin{array}{rcl} x - 5y & = & b \quad (\times 2) \\ -2x + y & = & b \\ \hline 0 - 9y & = & 3b \Rightarrow y = -\frac{1}{3}b \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} -2x - \frac{1}{3}b = b \\ -2x = \frac{4}{3}b \\ x = -\frac{2}{3}b \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{-\frac{2}{3}b}{-\frac{1}{3}b} = 2$$

**Vraag 8**

We noteren met  $A^T$  de getransponeerde van een matrix  $A$ . Gegeven zijn de reële getallen  $a$ ,  $b$  en  $c$  waarvoor de volgende gelijkheid geldt.

$$\left( \begin{bmatrix} 3 & a \\ 2 & 3 \end{bmatrix} - 2 \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ c & a \end{bmatrix} \right)^T = \begin{bmatrix} b & c \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$$

Welke van de volgende uitdrukkingen is dan gelijk aan  $\frac{5}{3}$ ?

(A)  $b + c$

(B)  $a + c$

(C)  $b - c$

(D)  $a - c$

Oplossing: A

Vraag 8 = Oefening 1 van ijkingsstoets ir, wiskunde & natuurkunde van augustus 2023.



Vraag 9

Zij

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}.$$

Waarvan is  $A^{100}$  dan gelijk?

- ✓ (A)  $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}$  (B)  $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$  (C)  $\begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$  (D)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

Oplossing: A

$$A^2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0-1 & 0-1 \\ 0+1 & -1+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = A^2 \cdot A = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0+1 & -1+1 \\ 0 & 1+0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^4 = A^3 \cdot A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0+0 & 1+0 \\ 0-1 & 0-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} = A$$

$$\rightarrow A^5 = A^2, A^6 = A^3, A^7 = A$$

$$\hookrightarrow A^{100} = A$$

**Vraag 10**

Beschouw een strikt stijgende functie  $f : [1, 2] \rightarrow [3, 4]$  met het interval  $[3, 4]$  als bereik. Welke van de onderstaande beweringen is waar?

- (A) De inverse functie  $f^{-1} : [3, 4] \rightarrow [1, 2]$  bestaat altijd en is strikt stijgend.
- (B) De inverse functie  $f^{-1} : [3, 4] \rightarrow [1, 2]$  bestaat altijd en is strikt dalend.
- (C) De inverse functie  $f^{-1} : [3, 4] \rightarrow [1, 2]$  bestaat altijd maar hoeft niet strikt dalend of strikt stijgend te zijn.
- (D) De inverse functie  $f^{-1} : [3, 4] \rightarrow [1, 2]$  bestaat niet altijd.

Oplossing: A

Vraag 10 = Oefening 9 van ijkingstoets ir, wiskunde & natuurkunde van augustus 2023.

### Vraag 11

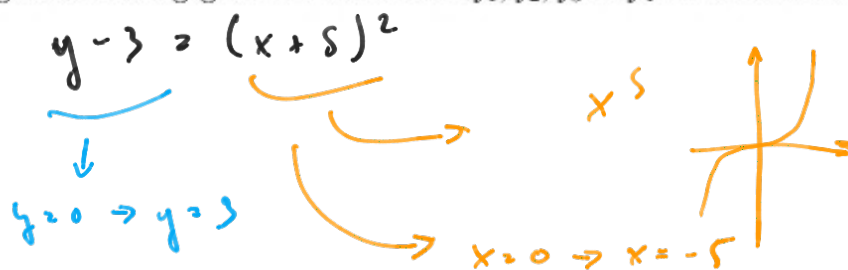
In de onderstaande figuur worden de grafieken weergegeven van de functies  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$  en  $f_4$  met als voorschrift

$$f_1(x) = (x + 5)^5 + 3 \Rightarrow$$

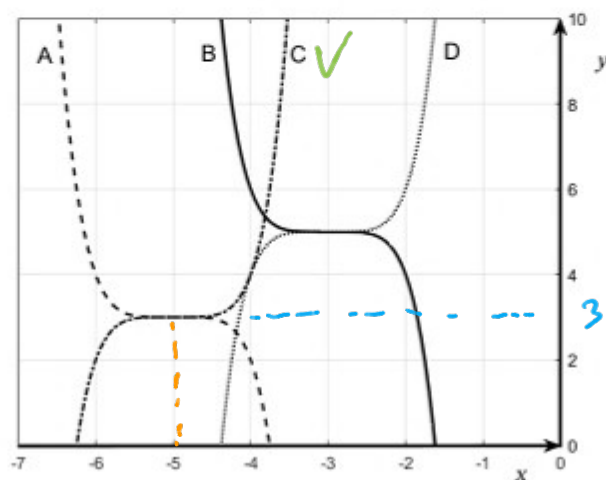
$$f_2(x) = (x + 3)^5 + 5$$

$$f_3(x) = -(x + 5)^5 + 3$$

$$f_4(x) = -(x + 3)^5 + 5$$



Welk van de onderstaande grafieken stelt de functie  $f_1$  voor?



(A) grafiek A

(B) grafiek B

✓ (C) grafiek C

(D) grafiek D

Oplossing: C

# Vraag 12

Waarom is de volgende limiet gelijk?

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \sqrt{x}(\sqrt{x-5} - \sqrt{x})$$

(A)  $-\infty$

(B)  $-\frac{5}{2}$

(C) 5

(D)  $+\infty$

Oplossing: B

*l'Hopital*

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x-5} - \sqrt{x}}{\frac{1}{\sqrt{x}}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{2} \frac{1}{\sqrt{x-5}} - \frac{1}{2} \frac{1}{\sqrt{x}}}{-\frac{1}{2} \frac{1}{\sqrt{x^3}}} \cdot \frac{\left(\frac{1}{\sqrt{x-5}} + \frac{1}{\sqrt{x}}\right)}{\left(\frac{1}{\sqrt{x-5}} + \frac{1}{\sqrt{x}}\right)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{x-5} - \frac{1}{x}}{\frac{1}{\sqrt{x^3}} \left(\frac{1}{\sqrt{x-5}} + \frac{1}{\sqrt{x}}\right)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{x - x + 5}{x^2 - 5x}}{\frac{1}{\sqrt{x^3}} \left(\frac{\sqrt{x} + \sqrt{x-5}}{\sqrt{x^2 - 5x}}\right)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5}{x^2 - 5x} \cdot \sqrt{x^3} \cdot \frac{\sqrt{x^2 + 5x}}{\sqrt{x} + \sqrt{x-5}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5\sqrt{x^3}}{\sqrt{x^2 - 5x} (\sqrt{x} + \sqrt{x-5})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5\sqrt{x^3}}{\sqrt{x^3 - 5x^2} + \sqrt{x^3 - 5x^2 - 5x^2 + 25x}} \cdot \frac{1/\sqrt{x}}{1/\sqrt{x}}$$

$$= 5 \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{1 - 5/x} + \sqrt{1 - 10/x + 25/x^2}}$$

$$= 5 \cdot \frac{1}{\sqrt{1-0} + \sqrt{1-0+0}} = \frac{5}{2}$$

### Vraag 13

Welke van de volgende reële functies heeft **geen** horizontale asymptoot met vergelijking  $y = 2$ ?

(A)  $f_1 : \mathbb{R} \setminus \{-1, 1\} \rightarrow \mathbb{R} : x \mapsto f_1(x) = \frac{2x^2}{x^2 - 1}$

(B)  $f_2 : \mathbb{R} \setminus \{1\} \rightarrow \mathbb{R} : x \mapsto f_2(x) = \frac{2x}{x - 1}$

✓ (C)  $f_3 : \mathbb{R} \setminus \{1\} \rightarrow \mathbb{R} : x \mapsto f_3(x) = \frac{2x^2}{x - 1}$

(D)  $f_4 : \mathbb{R} \setminus \{1\} \rightarrow \mathbb{R} : x \mapsto f_4(x) = 2 \frac{x+1}{x-1}$

Oplossing: C

A:  $2 \frac{(x^2 - 1) + 1}{x^2 - 1} = 2 + \frac{2}{x^2 - 1} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm \infty} = 2$  ✓

B:  $2 \frac{x - 1 + 1}{x - 1} = 2 + \frac{2}{x - 1} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm \infty} = 2$  ✓

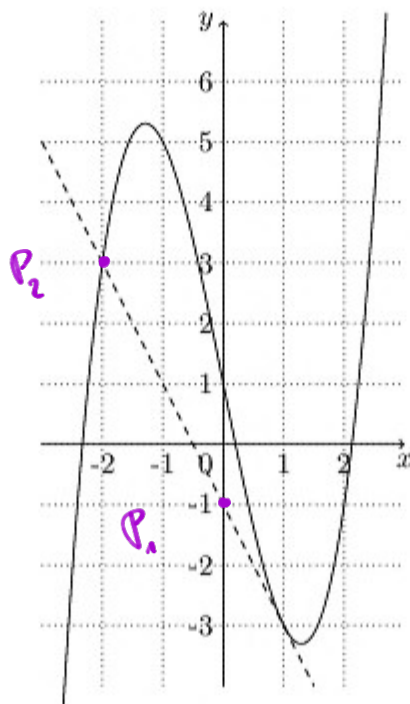
D:  $2 \frac{x + 1 - 1 + 1}{x - 1} = 2 + \frac{2}{x - 1} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm \infty} = 2$  ✓

C:  $2 \frac{x^2 - 1 + 1}{x - 1} = 2 \frac{(x - 1)(x + 1)}{x - 1} + \frac{2}{x - 1}$

$= 2(x + 1) + \frac{2}{x - 1} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm \infty} = \pm \infty$  ✗

**Vraag 14**

De onderstaande figuur toont de grafiek van een afleidbare reële functie  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  en de raaklijn aan de grafiek van  $f$  in het punt  $(1, -3)$ . Waaraan is  $f'(1)$  gelijk?



$f'(1) = \text{rico}$   
raaklijn  $\hat{=}$  1

$$\begin{aligned} m &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &= \frac{3 - (-1)}{-2 - 0} \\ &= \frac{4}{-2} = -2 \end{aligned}$$

(A)  $-3$



(B)  $-2$

(C)  $-\frac{1}{2}$

(D)  $-\frac{1}{3}$

Oplossing: B

**Vraag 15**

Gegeven is de reële functie met voorschrift  $f(t) = e^{-at} \sin(\omega t)$ , waarbij  $a$  en  $\omega$  strikt positieve reële constanten zijn. Waaraan is  $f'(0)$  dan gelijk?

- (A) 1                      (B)  $\omega$                       (C)  $-a$                       (D)  $-a\omega$

Oplossing: B

Vraag 15 = Oefening 2 van ijkingsstoets ir, wiskunde & natuurkunde van augustus 2023.

**Vraag 16**

Naar welke van de onderstaande uitdrukkingen kan  $\int x^2 \sin x \, dx$  omgezet worden?

(A)  $x^2 \cos x + \int 2x \cos x \, dx$

✓ (B)  $-x^2 \cos x + \int 2x \cos x \, dx$

(C)  $x^2 \cos x - \int 2x \cos x \, dx$

(D)  $-x^2 \cos x - \int 2x \cos x \, dx$

Oplossing: B

$$\int f dg = f \cdot g - \int g df$$

$$\int -x^2 d(\cos(x))$$

$$= -\left[ x^2 \cos(x) - \int \cos(x) d(x^2) \right]$$

$$= -x^2 \cos(x) + \int \cos(x) 2x \, dx \quad \checkmark$$



**Vraag 17**  
Waarvoor is  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} (\cos^2 x - \sin^2 x) dx$  gelijk?

(A)  $-\frac{1}{3}$

(B) 0

(C)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$

✓ (D)  $\frac{1}{2}$

Oplossing: D

$$\cos^2 x - \sin^2 x = \cos(2x)$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \int_0^{\pi/4} \cos(2x) \frac{1}{2} d(2x) &= \frac{1}{2} \sin(2x) \Big|_0^{\pi/4} \\ &= \frac{1}{2} \left[ \sin\left(\frac{2\pi}{4}\right) - \sin(0) \right] \\ &= \frac{1}{2} [1 - 0] = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

**Vraag 18**

Gegeven de functies  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} : x \mapsto f(x) = 1 + 2x + 3x^2$  en  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} : x \mapsto g(x) = 3 + 2x + x^2$ .

Voor welke strikt positieve waarde van  $M$  geldt dat

$$\int_0^M f(x) \, dx = \int_0^M g(x) \, dx?$$

(A) 1

(B)  $\sqrt{3}$

(C) 3

(D)  $3\sqrt{3}$

Oplossing: B

Vraag 18 = Oefening 3 van ijkingstoets ir, wiskunde & natuurkunde van augustus 2023.

**Vraag 19**

Beschouw het vlak met een orthonormaal assenstelsel met daarin de vector  $\vec{a}(3, 4)$ . De vector  $\vec{b}$  staat loodrecht op de vector  $\vec{a}$ , heeft een lengte 10 en een positieve  $x$ -coördinaat. Waaraan is deze  $x$ -coördinaat van  $\vec{b}$  gelijk?

- (A) 3                      (B) 4                      (C) 6                      (D) 8

Oplossing: D

Vraag 19 = Oefening 10 van ijkingstoets ir, wiskunde & natuurkunde van augustus 2023.

**Vraag 20**

Beschouw het vlak met een orthonormaal assenstelsel met daarin de cirkel  $C$  met vergelijking  $x^2 + y^2 = 10$ . De rechte  $\ell$  is de raaklijn aan  $C$  in het punt  $(3, 1)$ . Welk van de onderstaande punten ligt op deze rechte  $\ell$ ?

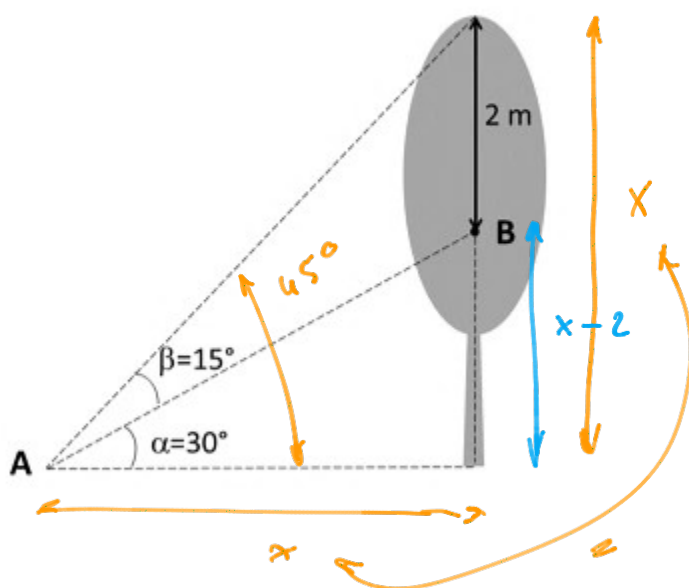
- (A)  $(1, 3)$                       (B)  $(1, \sqrt{10} + 3)$                       (C)  $(1, 2\sqrt{10})$                       (D)  $(1, 7)$

Oplossing: D

Vraag 20 = Oefening 13 van ijkingstoets ir, wiskunde & natuurkunde van augustus 2023.

### Vraag 21

Een kat ligt in het gras op punt A en loert naar een vogel die hoog in een boom zit op punt B. De afstand van de vogel tot de top van de boom bedraagt 2 m. De hoeken  $\alpha$  en  $\beta$  zijn respectievelijk gelijk aan  $30^\circ$  en  $15^\circ$  (zie onderstaande figuur, niet op schaal getekend). Op welke hoogte zit de vogel?



- ✓ (A) ongeveer 2,7 m      (B) 3 m      (C) ongeveer 3,5 m      (D) 4 m

Oplossing: A

$$\begin{cases} |AB| \cos(\alpha) = x = |AB| \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \\ |AB| \sin(\alpha) = x - 2 = |AB| \cdot \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} |AB| = x \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} \\ |AB| = 2x - 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2x - 4 = x \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} \Rightarrow 2\sqrt{3}x - 4\sqrt{3} = 2x$$

$$\Rightarrow (2\sqrt{3} - 2)x = 4\sqrt{3} \Rightarrow x = \frac{4\sqrt{3}}{2(\sqrt{3} - 1)}$$

$$\text{vogel: } x - 2 \Rightarrow \frac{4\sqrt{3}}{2(\sqrt{3} - 1)} - 2 = \frac{4\sqrt{3} - 2(2(\sqrt{3} - 1))}{2(\sqrt{3} - 1)}$$

$$= \frac{4\sqrt{3} - 4\sqrt{3} + 4}{2(\sqrt{3} - 1)}$$

$$\approx \frac{2}{0,7} = \frac{20}{7} < 3$$

**Vraag 22**

Neem een natuurlijk getal  $n \geq 2$ . Waaraan is de onderstaande uitdrukking dan gelijk?

$$\frac{(n+2)!}{(n+1)!} + \frac{n!}{(n-2)!}$$

(A)  $\frac{3}{2}$

(B)  $2n + 2$

✓ (C)  $n^2 + 2$

(D)  $\frac{2n^2 + n - 4}{n^2 - n - 2}$

Oplossing: C

$$= \frac{(n+2) \cancel{(n+1)!}}{\cancel{(n+1)!}} + \frac{n \cdot (n-1) \cancel{(n-2)!}}{\cancel{(n-2)!}}$$

$$= \cancel{n+2} + n^2 - \cancel{n} = \boxed{n^2 + 2}$$

**Vraag 23**

In een pizzafabriek worden deegbodems gemaakt door bolvormige deegmassa's uit te rollen tot een cirkelvormige pizzabodem met een gemiddelde dikte van 3 mm. Als je weet dat de deegbollen een diameter hebben van 6 cm, wat is dan de diameter van de deegbodems?

- (A) ongeveer 9 cm
- (B) ongeveer 12 cm
- (C) ongeveer 16 cm
- ✓ (D) ongeveer 22 cm

Oplossing: D

$$V_{bol} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{6}{2}\right)^3$$

$$V_p = \pi r^2 \cdot h = \pi \cdot r^2 \cdot 0,3$$

$$V_{bol} = V_p \Rightarrow \frac{4}{3} \pi \cdot 3^3 = \pi r^2 \cdot 0,3$$

$$4 \cdot 9 = r^2 \cdot \frac{3}{10}$$

$$\frac{10 \cdot 4 \cdot 9}{3} = r^2 = 120$$

$$\Rightarrow r = \sqrt{120} = \sqrt{4 \cdot 30}$$

$$= 2\sqrt{30} \approx 10,95 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow d = 2r \approx 21,9 \text{ cm}$$

**Vraag 24**

Welk volume van 12,0 mol/l HCl oplossing is er nodig voor het maken van 16,0 l 0,250 mol/l HCl?

(A) 111 ml

(B) 222 ml

✓ (C) 333 ml

(D) 444 ml

Oplossing: C

$$12 \text{ mol/l HCl} \rightarrow 16 \text{ l} \cdot 0,25 \text{ mol/l} = 4 \text{ mol HCl}$$

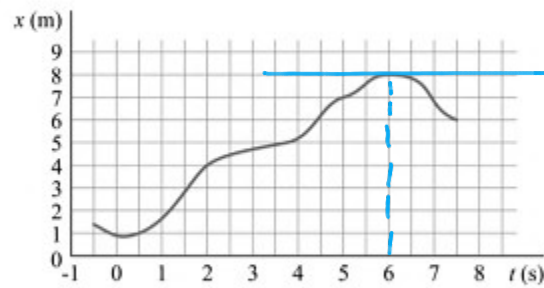
$$4 \text{ mol} = \frac{1}{3} 12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \text{ l nodig} \approx 0,333 \text{ l} = 333 \text{ ml}$$



### Vraag 25

In onderstaande figuur zie je de verplaatsing van een wagen weergegeven als functie van de tijd. Op welk tijdstip gelegen tussen 1 s en 7 s wordt de ogenblikkelijke snelheid nul?



(A) 3 s

(B) 4 s

(C) 5 s

✓ (D) 6 s

Oplossing: D

$$v = \frac{dx}{dt}$$

$$v = 0$$

$\Rightarrow$  afgeleide = 0

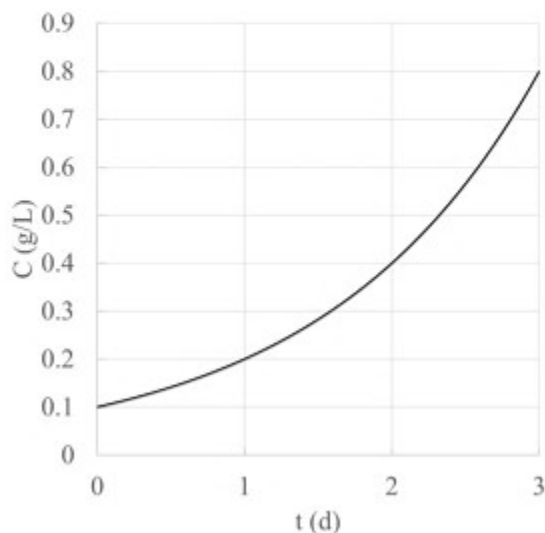
↙  
raaklijn =  
horizontaal

### Vraag 26

Wanneer aan een proefbuis met voedingsstoffen bacteriën worden toegevoegd, dan zal de concentratie van de bacteriën gedurende enkele dagen veranderen volgens

$$C(t) = C_0 e^{rt},$$

met  $C$  de concentratie (g/L),  $C_0$  de concentratie aan het begin van het experiment en  $t$  de tijd (d). De parameter  $r$  hangt af het soort bacteriën. Wat is de waarde van  $r$  indien het concentratieverloop wordt gegeven door de onderstaande grafiek?



(A)  $0,1 \text{ d}^{-1}$

(B)  $0,2 \text{ d}^{-1}$

(C)  $e^{1/3} \text{ d}^{-1}$

✓ (D)  $\ln(2) \text{ d}^{-1}$

Oplossing: D

$$\left. \begin{array}{l} C_0 = 0,1 \text{ g/L} \\ C_3 = 0,8 \text{ g/L} \end{array} \right\}$$

$$0,8 = 0,1 \cdot e^{3r}$$

$$\frac{0,8}{0,1} = 8 = e^{3r}$$

$$\Rightarrow \ln(8) = 3r$$

$$\Rightarrow 3 \ln(2) = 3r$$

$$\Rightarrow r = \ln(2)$$

3 dagen  $\cdot r$  / dagen

↓  
mag geen  
eenheden  
bevatten!

**Vraag 27**

Voor de evenwichtsreactie  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$  bedragen de evenwichtsconcentraties bij een temperatuur van 425 graden Celsius respectievelijk  $1,83 \times 10^{-3} \text{ M}$  ( $\text{H}_2$ ),  $3,13 \times 10^{-3} \text{ M}$  ( $\text{I}_2$ ) en  $17,67 \times 10^{-3} \text{ M}$  ( $\text{HI}$ ). Wat is de evenwichtsconstante  $K_C$  voor deze reactie?

(A)  $1,8 \cdot 10^{-3}$

✓ (B) 55

(C)  $77 \cdot 10$

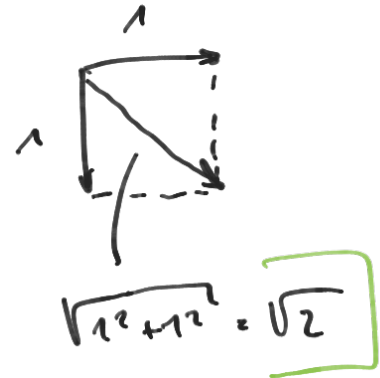
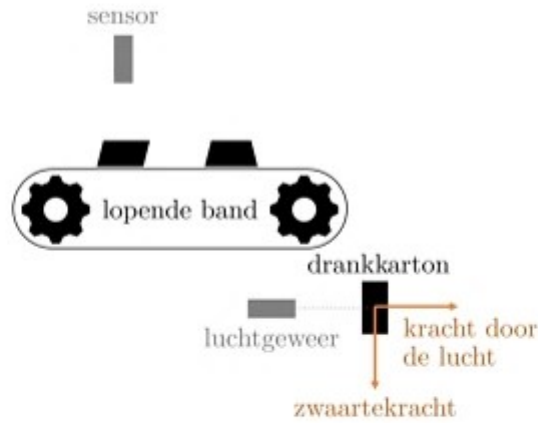
(D)  $31 \cdot 10^2$

Oplossing: B

$$K_C = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} = \frac{(17,67 \cdot 10^{-3})^2}{(1,83 \cdot 10^{-3})(3,13 \cdot 10^{-3})} = \frac{17,67^2}{1,83 \cdot 3,13}$$
$$= 54,51 \approx 55$$

### Vraag 28

In een afvalverwerkingsfabriek beweegt afval op een lopende band. Wanneer een sensor een drankkarton detecteert wordt een luchtgeweer geactiveerd die het karton bij het vallen op het einde van de lopende band wegblaast. Hierdoor wordt een kracht uitgeoefend op het karton en wordt het weggeblazen naar een opvangbak. Op een bepaald stuk karton werkt de zwaartekracht met een grootte van 1 N recht naar beneden. De lucht uit het luchtgeweer veroorzaakt een kracht van 1 N horizontaal naar rechts. Hoe groot is de nettokracht op het karton?



(A) 0 N

(B) 1.0 N

✓ (C)  $\sqrt{2}$  N

(D) 2 N

Oplossing: C

### Vraag 29

Welke van de volgende natriumverbindingen heeft het laagste massaprocent Natrium?

Je kunt voor het oplossen van deze vraag gebruik maken van volgende molaire massa's:

$M(\text{Na}) = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $M(\text{N}) = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $M(\text{H}) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $M(\text{Cl}) = 35 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

(A) NaCl

(B) NaH

✓ (C)  $\text{NaNO}_3$

(D) NaOH

Oplossing: C

$$\text{NaCl}: 23 + 35 = 58 \text{ g/mol} \Rightarrow \frac{23}{58}$$

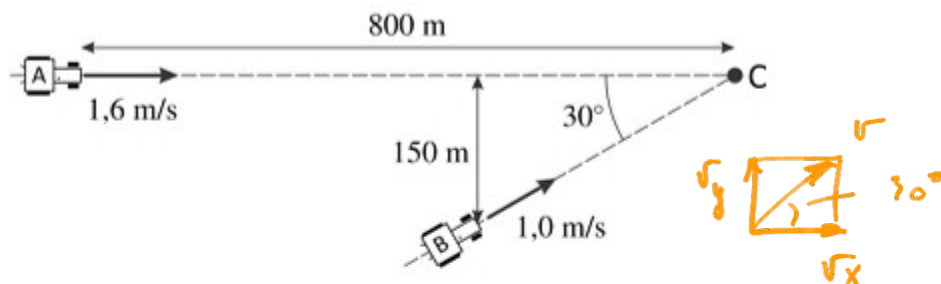
$$\text{NaH}: 23 + 1 = 24 \text{ g/mol} \Rightarrow \frac{23}{24}$$

$$\boxed{\text{NaNO}_3}: 23 + 14 + 3 \cdot 16 = 85 \text{ g/mol} \Rightarrow \frac{23}{85} \leftarrow \text{kleinste!}$$

$$\text{NaOH}: 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol} \Rightarrow \frac{23}{40}$$

### Vraag 30

De tractoren A en B staan op een veld in de posities aangeduid op de onderstaande figuur en rijden volgens een rechte lijn (aangeduid met een streeplijn).



Op een bepaald ogenblik vertrekt tractor A met een constante snelheid van 1,6 m/s richting punt C. Hoeveel seconden later moet tractor B starten vanuit zijn positie om op hetzelfde tijdstip als tractor A het punt C te bereiken, als je weet dat tractor B met een constante snelheid van 1 m/s rijdt?

(A) Nagenoeg onmiddellijk

✓ (B) Na 200 s

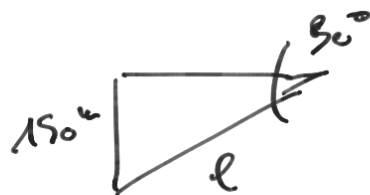
(C) Na  $(500 - 100\sqrt{3})$  s

(D) Na  $(500 - 150\sqrt{3})$  s

Oplossing: B

$$A: v = \frac{D}{t} \Rightarrow t = \frac{D}{v} = \frac{800}{1.6} = \frac{800}{1.6} \cdot 10 = \frac{8000}{16} = 500 \text{ s}$$

B:  $\Delta x = ?$



$$l \cdot \sin 30^\circ = 150 \text{ m}$$

$$l = \frac{150}{\sin 30^\circ} = \frac{150}{1/2} = 300 \text{ m}$$

$$\Delta x = 300 \cdot \cos(30^\circ) = \frac{300\sqrt{3}}{2} \text{ m}$$

$$v_x = v \cdot \cos(30^\circ) = 1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ m/s}$$

$$t = \frac{D}{v} = \frac{300 \frac{\sqrt{3}}{2}}{1 \frac{\sqrt{3}}{2}} = 300 \text{ s}$$

$$\Rightarrow t_A - t_B = 500 - 300 = 200 \text{ s}$$