

Vraag 1

Als $\sqrt{27^{x-1} \cdot 9^{2x}} = 81^{x+1}$, waaraan is x dan gelijk?

- ✓ (A) $x = -11$ (B) $x = -2$ (C) $x = 2$ (D) $x = 3$

Oplossing: A

$$\left(\sqrt{(3^3)^{x-1} \cdot (3^2)^{2x}} \right)^2 = (3^4)^{x+1}$$

$$3^{3x-3} \cdot 3^{4x} = 3^{8x+8}$$

$$3^{7x-3} = 3^{8x+8}$$

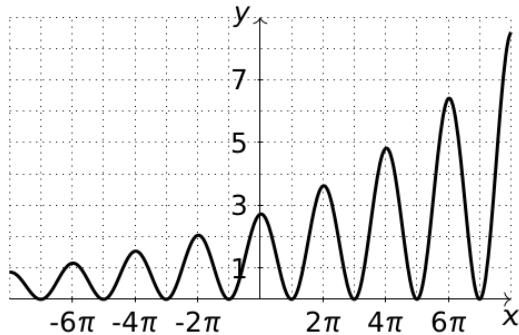
$$\Rightarrow 7x-3 = 8x+8$$

$$x = -11$$

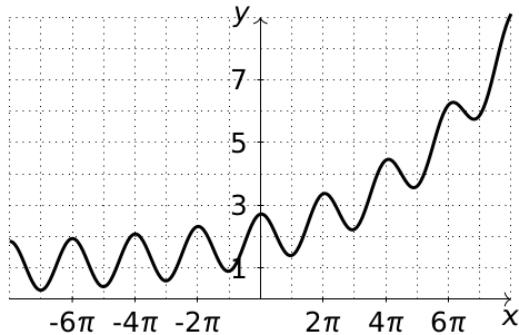
Vraag 2

Welke van onderstaande figuren toont de grafiek van de functie $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ met voorschrift $f(x) = e^{\cos x}$?

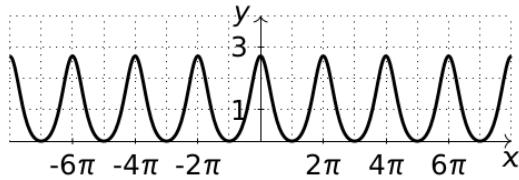
(A)



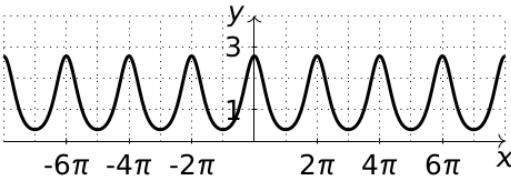
(B)



(C)



(D)



Oplossing: D

Zie oefening 6 van de starttoets voor burgerlijk ingenieur, wiskunde en fysica van augustus 2025

Vraag 3

Gegeven is de functie $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ met voorschrift $f(x) = -(ax - 1)^2 + 1$ met parameter $a \in \mathbb{R}$. Bepaal de verzameling van alle waarden van $a \in \mathbb{R}$ waarvoor het bereik van deze functie $]-\infty, 1]$ is.

- (A) \mathbb{R}_0^- (B) \mathbb{R}_0^+ (C) \mathbb{R}_0 (D) $\mathbb{R} \setminus \{0, 1\}$

Oplossing: C

Zie oefening 15 van de starttoets voor burgerlijk ingenieur, wiskunde en fysica van augustus 2025

Vraag 4

Beschouw de reële functies f en g met volgende functievoorschriften:

$$f(x) = \frac{2x}{x-1} \quad \text{en} \quad g(x) = \frac{x}{1-x}$$

Wat is het domein D van de samenstelling $(f \circ g)$?

- (A) $D = \mathbb{R} \setminus \{\frac{1}{2}\}$ (B) $D = \mathbb{R} \setminus \{1\}$ (C) $D = \mathbb{R} \setminus \{-1, 1\}$ ✓ (D) $D = \mathbb{R} \setminus \{1, \frac{1}{2}\}$

Oplossing: D

$$f \circ g = f(g(x))$$

$$\Rightarrow f(g(x)) = \frac{\frac{2x}{1-x}}{\frac{x}{1-x} - 1} = \frac{\frac{2x}{1-x}}{\frac{x-1+x}{1-x}} = \frac{2x}{1-x} \cdot \frac{1-x}{2x-1}$$

$$= \frac{2x}{1-x} \cdot \frac{1-x}{2x-1}$$

$$\Rightarrow \text{Noemers } 0 \text{ voor } x = 1 \quad (1-x = 0)$$

$$x = \frac{1}{2} \quad (2x-1 = 0)$$

$$\Rightarrow D = \mathbb{R} \setminus \{1, \frac{1}{2}\}$$

Vraag 5

De veelterm $p(x) = x^3 - ax^2 - 3x + 4 + a$ is deelbaar door $x - a$, met $a \in \mathbb{R}$. Welke van de onderstaande veeltermen is dan eveneens een deler van $p(x)$?

- (A) $x - \sqrt{2}$ ✓ (B) $x - \sqrt{3}$ (C) $x - \sqrt{5}$ (D) $x - \sqrt{6}$

Oplossing: B

$$\begin{array}{c|ccc|c} & 1 & -a & -3 & a+a \\ a | & 1 & a & 0 & -3a \\ \hline & 1 & 0 & -3 & a-3a=0 \\ & & \swarrow & & \Rightarrow a=2 \end{array}$$

$$x^2 + 0x - 3 = 0$$

$$x^2 - 3 \rightarrow x = \pm \sqrt{3}$$

Vraag 6

Welke bewering is waar?

- A. $(2x^3 - 9x^2 + 11x - 5)$ is deelbaar door $(x - 3)$
- B. $(x^4 + 2x^3 - x^2 - 3x - 2)$ is deelbaar door $(x - 2)$
- C. $(4x^4 - 2x^3 + 4x^2 + 4x - 3)$ is deelbaar door $(2x - 1)$
- D. $(4x^3 - 5x + 7)$ is deelbaar door $(2x + 3)$

(A) A (B) B (C) C (D) D

Oplossing: C

Deelbaar door $(x-a) \rightarrow a \text{ invaller} = 0$

$$\text{A: } 2 \cdot 3^3 - 9 \cdot 3^2 + 11 \cdot 3 - 5$$

$$2 \cdot 27 - 9 \cdot 9 + 11 \cdot 3 - 5$$

$$54 - 81 + 33 - 5 \neq 0$$

$$\text{B: } 2^4 + 2 \cdot 2^3 - 2^2 - 3 \cdot 2 - 2$$

$$16 + 16 - 4 - 6 - 2 \neq 0$$

$$\text{C: } 2x - 1 = 0 \Rightarrow x = 1/2$$

$$4 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^4 - 2 \left(\frac{1}{2}\right)^3 + 4 \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 4 \cdot \frac{1}{2} - 3$$

$$\frac{4}{16} - \frac{2}{8} + \frac{4}{4} + \frac{4}{2} - 3$$

$$\frac{1}{4} - \frac{1}{4} + 1 + 2 - 3 = 0 \quad \checkmark$$

Vraag 7

Hoeveel reële oplossingen $x \in [0, 1]$ heeft de vergelijking

$$12x^3 - 24x^2 + 12x = 1 ?$$

- (A) geen (B) juist 1 (C) juist 2 (D) juist 3

Oplossing: C

Zie oefening 30 van de starttoets voor burgerlijk ingenieur, wiskunde en fysica van augustus 2025

Vraag 8

Aan wat is

$$\sin^2\left(\frac{\pi}{12}\right) + \sin^2\left(\frac{2\pi}{12}\right) + \sin^2\left(\frac{3\pi}{12}\right) + \sin^2\left(\frac{4\pi}{12}\right) + \sin^2\left(\frac{5\pi}{12}\right)$$

gelijk?

(A) 2,25



(B) 2,5

(C) 2,75

(D) 3

Oplossing: B

$$\frac{\pi}{12} = 15^\circ$$

$$\underline{\sin^2(15^\circ)} + \underline{\sin^2(30^\circ)} + \underline{\sin^2(45^\circ)} + \underline{\sin^2(60^\circ)} + \underline{\sin^2(75^\circ)}$$

$$\sin(15^\circ) = \cos(75^\circ)$$

$$\sin(30^\circ) = \cos(60^\circ)$$

$$\Rightarrow \cos^2(75^\circ) + \sin^2(75^\circ) = 1$$

$$\cos^2(60^\circ) + \sin^2(60^\circ) = 1$$

$$\sin^2(45^\circ) = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 1 + 1 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2} = \boxed{2,5}$$

Vraag 9

Hoeveel hoeken $x \in [0, 2\pi]$ voldoen aan de vergelijking

$$3 \sin(2x) + 4 \sin^3(x) = 6 \sin(x) ?$$

(A) 3

(B) 4



(C) 5

(D) 6

Oplossing: C

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

$$\rightarrow 6 \sin x \cos x + 4 \sin^3 x = 6 \sin x$$

$$6 \sin x (\cos x - 1) + 4 \sin^3 x = 0$$

$$\sin^3 x + \sin^2 x \sin x - (1 - \cos^2 x) \sin x$$

$$6 \sin x (\cos x - 1) + 4 (1 - \cos^2 x) \sin x$$

$$6 \sin x (\cos x - 1) + 4 \sin x - 4 \cos^2 x \sin x$$

$$6 \sin x \cos x - 2 \sin x - 4 \cos^2 x \sin x$$

$$\sin x (6 \cos x - 2 - 4 \cos^2 x) = 0$$

$$\swarrow \quad \rightarrow \cos x = u$$

$$\sin x = 0$$

$$x = \underline{\underline{0^\circ}}$$

$$x = \underline{\underline{180^\circ}}$$

$$x = \underline{\underline{360^\circ}}$$

$$[0^\circ, 2\pi]$$

$$-4u^2 + 6u - 2 = 0$$

$$u = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\Rightarrow \frac{-6}{-8} \pm \frac{2}{-8} = \frac{3}{4} \pm \frac{1}{4} \stackrel{1}{\cancel{\frac{1}{4}}} \stackrel{1}{\cancel{-\frac{1}{4}}}$$

$$\cos x = \frac{1}{2}$$

$$x = \underline{\underline{60^\circ}}$$

$$\cos x = \frac{1}{2} \quad x = \underline{\underline{60^\circ}}$$

$$x = 300^\circ \leftarrow \underline{\underline{x = -60^\circ}}$$

Vraag 10

Aan wat is $\operatorname{Bgsin}\left(\sin\left(\frac{2\pi}{3}\right)\right)$ gelijk?

- ✓ (A) $\frac{\pi}{3}$ (B) $\frac{2\pi}{3}$ (C) $\frac{\pi}{3}$ of $\frac{2\pi}{3}$ (D) niet mogelijk

Oplossing: A

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{3} \rightarrow 120^\circ$$

maar begin → altijd 1^e kwadrant!

$$\Rightarrow \sin(120^\circ) = \sin(60^\circ)$$

$$= \sin\left(\frac{\pi}{3}\right)$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{\pi}{3}}$$

Vraag 11Hoeveel gehele getallen x voldoen aan

$$\left| \frac{1 - \sqrt{2x+1}}{2} \right| < 1 ?$$

✓ (A) 4

(B) 5

(C) 6

(D) $+\infty$

Oplossing: A

$$|1 - \sqrt{2x+1}| < 2$$



$$1 - \sqrt{2x+1} < 2$$

$$-\sqrt{2x+1} < 1$$

$$\sqrt{2x+1} > -1$$

minimum = 0

$$\Rightarrow \sqrt{2x+1} \geq 0$$

$$2x+1 \geq 0$$

$$2x \geq -1$$

$$x \geq -\frac{1}{2}$$

$$\left. \begin{array}{l} -(1 - \sqrt{2x+1}) < 2 \\ -1 + \sqrt{2x+1} < 2 \end{array} \right\} \sqrt{2x+1} < 3$$

$$2x+1 < 9$$

$$2x < 8$$

$$x < 4$$

↗

0, 1, 2, 3

4

Vraag 12

Welke van de onderstaande functievoorschriften is dat van een functie die continu is in \mathbb{R} ?

$$(A) f(x) = \frac{x^2 + 2x + 1}{x^2 - 1}$$

$$(B) f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x + 1}$$

$$(C) f(x) = \frac{x^2 - 1}{\frac{1}{4}x^2 + 2x + 1}$$

$$(D) f(x) = \frac{x^2 - 1}{4x^2 + 2x + 1}$$

Oplossing: D

noemer $\neq 0$

$$A: x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

$$B: x^2 + 2x + 1 = (x+1)^2 \Rightarrow 0 \text{ voor } x = -1$$

$$C: \frac{1}{4}x^2 + 2x + 1$$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot \frac{1}{4} \cdot 1}}{2 \cdot \frac{1}{4}}$$

$$= -2 \pm \sqrt{3} \rightarrow 2 \text{ nullpunten!}$$

$$D: 4x^2 + 2x + 1$$

$$\Delta = 2^2 - 4 \cdot 4 \cdot 1 = 4 - 16 < 0$$

\rightarrow open nullpunten!

Vraag 13

Hoeveel verticale asymptoten heeft de reële functie f met functievoorschrift

$$f(x) = \frac{x^2 - 1}{(x-1)(x^2 + 2x + 1)} ?$$

(A) 0


 (B) 1

(C) 2

(D) 3

Oplossing: B

$$x^2 - 1 = (x-1)(x+1)$$

\Rightarrow voor $x = 1 \rightarrow$ $\frac{0}{0}$ $f(x)$ discontinue
in $x = 1$

$$x^2 + 2x + 1 = (x+1)^2 \rightarrow 0$$
 voor $x = -1$

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

\Rightarrow VA op $x = -1$

Vraag 14

Beschouw de reële functie f met functievoorschrift

$$f(x) = 3e^{\left(\frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}\right)}.$$

Wat is de functiewaarde van de afgeleide van deze functie voor $x = 1$?

- (A) $f'(1) = -3$ ✓ (B) $f'(1) = 3$ (C) $f'(1) = 6$ (D) $f'(1) = 3e$

Oplossing: B

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dx} \cdot \frac{du}{du} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx}$$

$$f'(x) = 3e^{\left(\frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}\right)} \cdot \frac{2x(x^2 + 1) - (x^2 - 1)2x}{(x^2 + 1)^2}$$

$$f'(1) = 3e^0 \cdot \frac{2 \cdot 2 - 0 \cdot 2}{2^2}$$

$$= 3 \cdot 1 \cdot \frac{4}{4} = \boxed{3}$$

Vraag 15

Beschouw een reële functie f waarvoor geldt dat:

$$\int_0^1 f(x) dx = 2$$

$$\int_5^1 f(x) dx = -3$$

$$\int_0^{10} f(x) dx = 5$$

$$\rightarrow \int_1^5 f(x) dx = +3$$

Wat is dan de waarde van

$$I = \int_5^{10} f(x) dx ?$$

(A) $I = 4$

(B) $I = 0$

(C) $I = -5$

(D) $I = -10$

Oplossing: B

$$\begin{aligned} \int_0^{10} f(x) dx &= \int_0^5 f(x) dx + \int_5^{10} f(x) dx \\ \Rightarrow \int_0^{10} f(x) dx &= \int_0^5 f(x) dx - \int_5^0 f(x) dx \\ &= \int_0^5 f(x) dx - \left[\int_0^1 f(x) dx + \int_1^5 f(x) dx \right] \\ &= 5 - (2 + 3) = 5 - 5 = 0 \end{aligned}$$

Vraag 16

Wat is de waarde van

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

$$I = \int_1^4 \ln(t) \sqrt{t} dt.$$

- (A) $I = 8 \ln(4) - \frac{14}{3}$ ✓ (B) $I = \frac{16}{3} \ln(4) - \frac{28}{9}$ (C) $I = \frac{16}{3} \ln(4) - \frac{36}{9}$ (D) $I = 8 \ln(4) - \frac{20}{3}$

Oplossing: B

$$\sqrt{t} = t^{1/2} \Rightarrow \int t^{1/2} dt = \frac{1}{1+1/2} \cdot t^{1+1/2} \\ = \frac{2}{3} \cdot t^{3/2}$$

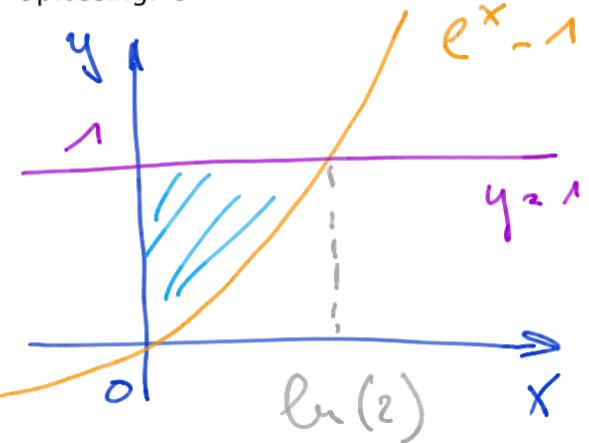
$$\begin{aligned} I &= \int \ln(t) \cdot \frac{2}{3} d(t^{3/2}) \\ &= \frac{2}{3} \left(\ln(t) \cdot t^{3/2} - \int t^{3/2} d(\ln t) \right) \\ &= \frac{2}{3} \left(\ln(t) \cdot t^{3/2} - \int \frac{t^{3/2}}{t} dt \right) \\ &= \frac{2}{3} \left(\ln(t) \cdot t^{3/2} - \int t^{1/2} dt \right) \\ &= \frac{2}{3} \left(\ln(t) t^{3/2} - \frac{2}{3} t^{3/2} \right) \Big|_1^4 \\ &= \frac{2}{3} \left[\left(\ln(4) \cdot 8 - \frac{2}{3} 8 \right) - \left(0 - \frac{2}{3} \right) \right] \\ &\rightarrow \frac{16}{3} \ln(4) + \frac{2}{3} \left(-\frac{16}{3} + \frac{2}{3} \right) \\ &= \frac{16}{3} \ln(4) - \frac{28}{9} \end{aligned}$$

Vraag 17

Beschouw een gebied R begrensd door de grafiek van $y = e^x - 1$, de rechte $y = 1$ en de y -as. Welke integraal levert je het volume V van het lichaam dat bekomen wordt door R om de y -as te wentelen?

- (A) $V = \int_0^{\ln(2)} \pi(e^x - 1)^2 dx$ (B) $V = \int_0^1 \pi(\ln 2)^2 dy$ ✓ (C) $V = \int_0^1 \pi(\ln|y+1|)^2 dy$ (D) geen van allen

Oplossing: C



$$e^0 - 1 = 1 - 1 = 0$$

$$e^x - 1 \approx 1$$

$$e^x \approx 2$$

$$x \approx \ln(2)$$

$$y = e^x - 1 \Rightarrow e^x = y + 1$$

$$\Rightarrow x = \ln(y+1)$$

$$dV = \pi r^2 \cdot dy$$

$$\text{met } r = \ln(y+1)$$

$$\Rightarrow dV = \pi (\ln(y+1))^2 \cdot dy$$

$$\int_0^1 dV = \int_0^1 \pi (\ln(y+1))^2 dy \quad \text{C}$$

Vraag 18

Voor hoeveel verschillende waarden van $\alpha \in \mathbb{R}$ heeft de matrix $\begin{pmatrix} \alpha^2 & \alpha \\ \alpha & \alpha^2 \end{pmatrix}$ een determinant gelijk aan nul?

- (A) 1 (B) 2 ✓ (C) 3 (D) 4

Oplossing: C

$$\det = \alpha^2 \cdot \alpha^2 - \alpha \cdot \alpha = \alpha^4 - \alpha^2 = 0$$

$$\Rightarrow \alpha^2 (\alpha^2 - 1) = 0$$

$$\left. \begin{array}{l} \alpha^2 = 0 \\ \alpha^2 - 1 = 0 \\ \alpha^2 = 1 \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} \checkmark \\ \downarrow \\ \Rightarrow \alpha = 0 \end{array}$$

$$\Rightarrow \alpha = \pm 1$$

$$\Rightarrow \alpha = \{-1, 0, 1\}$$

3

Vraag 19

Beschouw het stelsel

$$\begin{cases} a^2 - b^2 = 3 \\ ab = 2 \end{cases}$$

in de onbekenden $a, b \in \mathbb{R}$. Hoeveel oplossingen $(a, b) \in \mathbb{R}^2$ heeft dit stelsel?

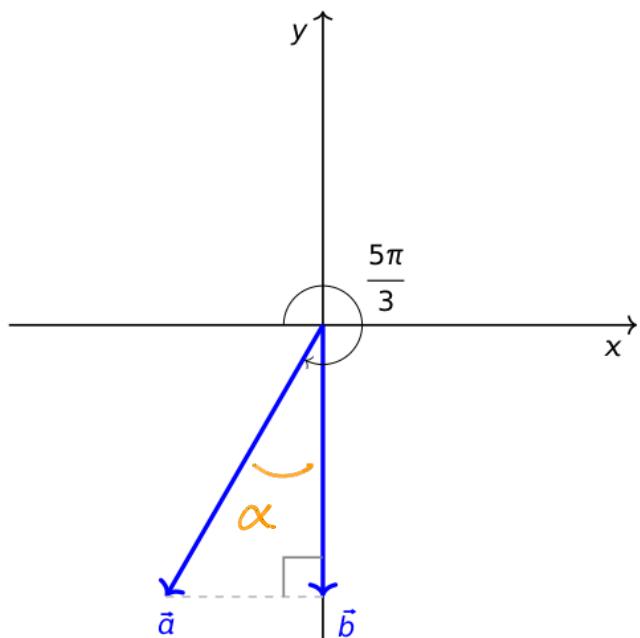
- (A) 0 (B) juist 1 (C) juist 2 (D) juist 4

Oplossing: C

Zie oefening 7 van de starttoets voor burgerlijk ingenieur, wiskunde en fysica van augustus 2025

Vraag 20

Beschouw de vectoren \vec{a} en \vec{b} in het gegeven orthonormaal assenstelsel. De lengte van de vector \vec{a} is $\frac{1}{2}$ en de aangeduid hoek is $\frac{5\pi}{3}$. De vector \vec{b} is de loodrechte projectie van \vec{a} op de y-as. Bepaal de lengte van de vector \vec{b} .



- (A) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (B) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (C) 1 (D) $\sqrt{3}$

Oplossing: A

$$\alpha \rightarrow \frac{5\pi}{3} - \frac{3\pi}{2} = \frac{10\pi}{6} - \frac{9\pi}{6} = \frac{\pi}{6} = 30^\circ$$

$$|\vec{b}| = |\vec{a}| \cdot \cos(30^\circ) = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \boxed{\frac{\sqrt{3}}{4}}$$

Vraag 21

Gegeven is het punt $A(11, 7, -12)$ in de driedimensionale ruimte met een cartesiaans assenstelsel en oorsprong O . Welk van de volgende vectoren staat loodrecht op de vector \overrightarrow{OA} ?

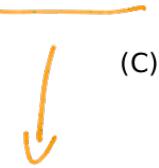
(A) $\overrightarrow{OP}(-6, 3, -2)$

(B) $\overrightarrow{OQ}(-6, 4, -2)$

(C) $\overrightarrow{OR}(-6, 5, -2)$

(D) $\overrightarrow{OS}(-6, 6, -2)$

Oplossing: D


in product = 0

$$A: \mu \cdot (-6) + 7 \cdot 3 + (-12)(-2)$$

$$-6\mu + 21 + 24 \neq 0$$

$$B: \mu \cdot (-6) + 7 \cdot 4 + (-12)(-2)$$

$$-6\mu + 28 + 24 \neq 0$$

$$C: \mu \cdot (-6) + 7 \cdot 5 + (-12)(-2)$$

$$-6\mu + 35 + 24 \neq 0$$

$$D: \mu \cdot (-6) + 7 \cdot 6 + (-12)(-2)$$

$$-6\mu + 42 + 24 = 0$$

Vraag 22

Gegeven de driedimensionale ruimte met cartesiaans assenstelsel xyz met daarin het vlak

$$\alpha \leftrightarrow 2x - 3y + z + 3 = 0 \text{ en de rechte } r \leftrightarrow \begin{cases} x = -1 + \frac{\lambda}{2} \\ y = -2 - \lambda \\ z = 4 - 4\lambda \end{cases}, \quad \lambda \in \mathbb{R}.$$

Wat is de onderlinge ligging van α en r ?

- (A) r is evenwijdig met α , maar ligt niet in α .
- (B) r ligt in α .
- (C) r staat loodrecht op α .
- (D) r snijdt α , maar staat niet loodrecht op α .

Oplossing: A

Zie oefening 5 van de starttoets voor burgerlijk ingenieur, wiskunde en fysica van augustus 2025

Vraag 23

In steden zijn er heel wat volkstuintjes. Veronderstel dat er 190 volkstuintjes zijn in een bepaalde stad, dat er in 120 van deze tuintjes boontjes geteeld worden, in 100 van deze tuintjes courgettes en in 70 van deze tuintjes pompoenen. In elk tuintje wordt minstens één van deze soorten geteeld. In 48 tuintjes worden zowel boontjes als courgetten geteeld, in 35 zowel courgettes als pompoenen en in 40 zowel boontjes en pompoenen. In hoeveel tuintjes worden er courgettes geteeld, maar geen boontjes en geen pompoenen?

- (A) 17 (B) 40 (C) 42 (D) 63

Oplossing: B

$$B = 120 \quad B \cap C = 48 - 23 = 25$$

$$C = 100 \quad C \cap P = 35 - 23 = 12$$

$$P = 70 \quad B \cap P = 40 - 23 = 17$$

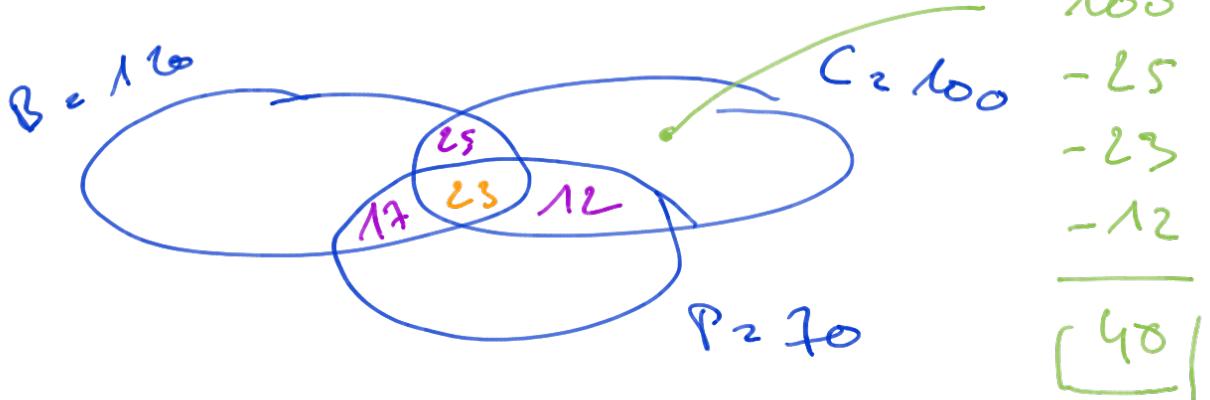
$$190 = B + C + P - (B \cap C + C \cap P + B \cap P) \\ + (B \cap C \cap P)$$

$$190 = 120 + 100 + 70 - (48 + 35 + 40) \\ + (B \cap C \cap P)$$

$$190 = 290 - (123) + (B \cap C \cap P)$$

$$190 = 167 + (B \cap C \cap P)$$

$$\Rightarrow B \cap C \cap P = 190 - 167 = 23$$



Vraag 24

Hoeveel milliliter van een oplossing van 0,2 g Ca(CN)₂/mL heb je nodig om 5 mL van een 0,1 g Ca(CN)₂/mL te maken, als je extra water mag gebruiken?

- (A) 1 (B) 1,5 (C) 2  (D) 2,5

Oplossing: D

$$\frac{2}{10} \text{ g} \xrightarrow{\quad} \frac{1}{10} \text{ g}$$

~~1/2 mL~~

$$\Rightarrow \frac{1}{10} \text{ g}$$

~~5 mL~~

$$\Rightarrow \frac{5}{2} = 2,5 \text{ mL}$$

Vraag 25

Om de invloed van een meststof op een bepaald gewas te onderzoeken, werd de concentratie stikstof in de bodem gemeten gedurende een periode van vijf weken. De eerste week wordt er een stikstofconcentratie C van 10 mg/L gemeten. De wijzigingen zijn steeds procentueel gegeven t.o.v. de voorgaande week. Volgende gegevens werden vastgesteld:

| Week | Wijziging |
|--------|-----------|
| Week 2 | +10% |
| Week 3 | +100% |
| Week 4 | +90% |
| Week 5 | -10% |

Hoeveel bedraagt de stikstofconcentratie C van de bodem na de meting in week 5?

- (A) $C < 36$ (B) $36 \leq C < 40$ (C) $40 \leq C < 44$ (D) $C \geq 44$

Oplossing: B

$$W1: 10 \text{ mg/L}$$

$$W2: +10\% : 10 \cdot 1,1 = 11 \text{ mg/L}$$

$$W3: +100\% : 11 \cdot 2 = 22 \text{ mg/L}$$

$$W4: +90\% : 22 \cdot 1,9 = 41,8 \text{ mg/L}$$

$$W5: -10\% : 41,8 \cdot 0,9 = 37,62 \text{ mg/L}$$

Vraag 26

Stel dat een auto versnelt met een constante versnelling gedurende 30 seconden vanuit rust en zo 180 meter aflegt, waarna hij gedurende 60 seconden verder met constante snelheid. Welke afstand heeft de auto dan in totaal afgelegd?

(A) 252 m

(B) 360 m

(C) 720 m

✓ (D) 900 m

Oplossing: D

$$v = \frac{ds}{dt} \quad \text{en} \quad a = \frac{dv}{dt}$$

$$\Rightarrow s = \int v dt \quad \text{en} \quad v = \int a dt$$

$$\begin{cases} s = v \cdot t & v = a \cdot t \\ a = a \cdot \frac{t^2}{2} \end{cases}$$

$$180 = a \cdot \frac{30^2}{2} \Rightarrow a = \frac{360}{30^2} = \frac{36}{90} \text{ m/s}^2$$

$$v = a \cdot t = \frac{36}{90} \cdot 30 = \frac{36}{3} = 12 \text{ m/s}$$

$$s_2 = v \cdot t = 12 \cdot 60 = 720 \text{ m}$$

$$s = 180 + 720 = 900 \text{ m}$$

Vraag 27

Door een beperking van het verkeer en de maximale snelheid op een steenweg is het geluidsniveau β (in dB) er gedaald met 20 dB. Met welke factor is de geluidsintensiteit I (in W/m^2) hier afgenoemt indien we weten dat $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$, met I_0 een vaste referentie-intensiteit?

- (A) 2 (B) 4 (C) 10 ✓ (D) 100

Oplossing: D

$$\beta_1 - \beta_2 = 20$$

$$10 \log \left(\frac{I_1}{I_0} \right) - 10 \log \left(\frac{I_2}{I_0} \right) = 20$$

$$\log \left(\frac{I_1}{I_0} \right) - \log \left(\frac{I_2}{I_0} \right) = 2$$

$$\log \left(\frac{I_1}{I_0} \cdot \frac{I_0}{I_2} \right) = 2$$

$$\log \left(\frac{I_1}{I_2} \right) = 2$$

$$\Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = 10^2 = 100 \text{ of } I_2 = \frac{I_1}{100}$$

Vraag 28

Een boer wil een gewas zaaien op zijn veld. Uit veldproeven blijkt dat de opbrengst sterk afhangt van de zaaidichtheid Z (kg/ha). De opbrengst (euro/ha) wordt gegeven door:

$$O = 1350 - 2,1Z^2 + 260Z,$$

voor $20 \leq Z \leq 80$. Naarmate er meer zaad gekocht wordt, neemt de prijs per eenheid af. De totale kostprijs (euro/ha) voor het zaad wordt gegeven door:

$$K = 50Z - 0,1Z^2,$$

De boer wenst zijn winst te maximaliseren. Op welke zaaidichtheid Z zal hij zijn machine moeten afstellen?

- (A) $Z = 52,5$ kg/ha (B) $Z = 61,9$ kg/ha (C) $Z = 70,4$ kg/ha (D) $Z = 80,0$ kg/ha

Oplossing: A

Winst = Opbrengst - Kost

$$\rightarrow W = 1350 - 2,1Z^2 + 260Z - 50Z + 0,1Z^2 \\ = 1350 - 2Z^2 + 210Z$$

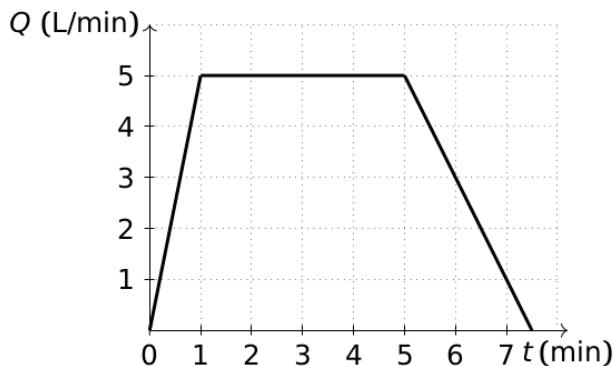
$$W_{\max} \rightarrow W' = 0$$

$$W' = -4Z + 210 = 0$$

$$\Rightarrow Z = \frac{210}{4}, \boxed{52,5}$$

Vraag 29

In een fabriek worden grote zakken kippenvoer gevuld. Het debiet Q (L/min) waarmee de zakken gevuld worden, is tijdsafhankelijk en wordt weergegeven in de onderstaande figuur.



Bepaal het tijdstip t_1 waarop een zak gevuld is met 25 L voer?

- (A) $t_1 \in [4,5; 5,0[$ min
- (B) $t_1 \in [5,0; 5,5[$ min
- (C) $t_1 \in [5,5; 6,0[$ min
- (D) $t_1 \in [6,0; 6,5[$ min

Oplossing: C

$$0 \rightarrow 1 : \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 5 = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ l}$$

$$1 - 5 : 4 \cdot 5 = 20 \text{ l}$$

$$\Rightarrow 0 \rightarrow 5 : 22,5 \text{ l} \rightarrow \text{nog } 2,5 \text{ l} \text{ nodig}$$

$$5 \rightarrow 6 : 3 + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 1 = 4 \text{ l} \rightarrow \text{te veel}$$

$$5 \rightarrow 5,5 : 4 \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \frac{1}{2} = 2 + \frac{1}{4} = 2,25$$

te weinig!

dan tussen 5,5 en 6 min ergens! C

Vraag 30

Het West-Nijlvirus is een ziekte die wordt overgedragen door muggen. Aan het begin van de zomer ($t = 0$) zijn er in een gecontroleerde omgeving 1000 muggen aanwezig. De populatie groeit met een snelheid van $r(t) = 1000 e^{0,1t}$ muggen per dag. Je mag ervan uit gaan dat er geen muggen sterven. Met hoeveel muggen is de muggenpopulatie aan het einde van de zevende week van de zomer toegenomen, als t in dagen uitgedrukt wordt?

(A) $1000 e^{0,7}$

(B) $1000 e^{4,9}$



(C) $10000 e^{4,9} - 10000$

(D) $10000 e^{4,9}$

Oplossing: C

$$\begin{aligned}
 7 \text{ weken} &= 7 \cdot 7 = 49 \text{ dagen} \\
 \rightarrow \int_0^{49} 1000 \cdot e^{t/10} dt &= \int_0^{49} 1000 \cdot e^{t/10} \cdot 10 d\left(\frac{t}{10}\right) \\
 &= 10000 \int_0^{49} e^{t/10} d\left(\frac{t}{10}\right) \\
 &= 10000 e^{t/10} \Big|_0^{49} \\
 &= 10000 \left(e^{4,9} - e^0 \right) \\
 &\approx 10000 e^{4,9} - 10000 \quad \text{(c)}
 \end{aligned}$$