

Vraag 1

Als

$$\left(\frac{4^{x-1}}{16^{x+2}} \right)^2 = 64^{x-3},$$

waaraan is x dan gelijk?

- (A) $x = -\frac{5}{9}$ ✓ (B) $x = -\frac{1}{5}$ (C) $x = \frac{1}{5}$ (D) $x = \frac{5}{9}$

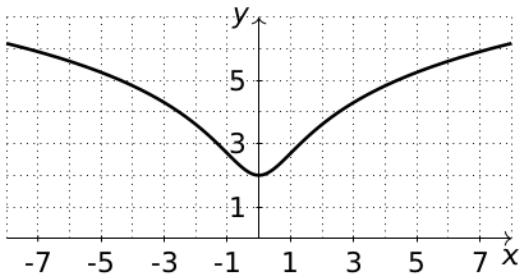
Oplossing: B

$$\begin{aligned} 4^{2x-2} &= 2^{6x-4} \\ 16^{2x+4} &= 2^{8x+16} \\ 64 &= 2^4 \Rightarrow 2^{6x-18} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} (4x-4)-(8x+16) \\ -4x-20 \end{array} \right\} = 2^{6x-18}$$
$$-4x-20 = 6x-18$$
$$\Rightarrow 10x = -2 \Rightarrow x = -\frac{2}{10} = -\frac{1}{5}$$

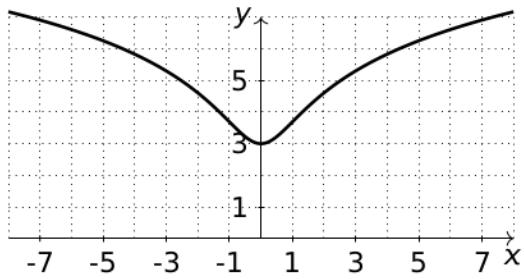
Vraag 2

Welke van onderstaande figuren toont de grafiek van de reële functie f met voorschrift $f(x) = 2 + \ln(x^2 + 1)$?

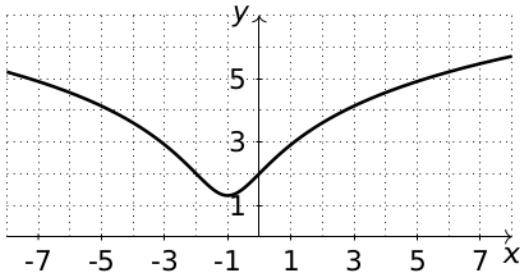
(A)



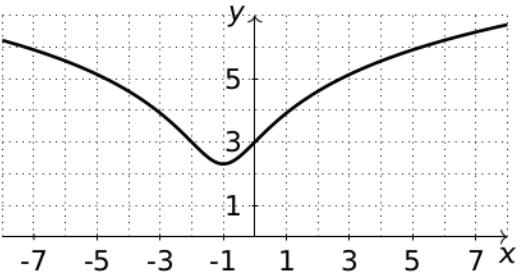
(B)



(C)



(D)



Oplossing: A

Zie oefening 7 van de ijkingstoets voor burgerlijk ingenieur, wiskunde en fysica van juli 2025

Vraag 3

Gegeven is de reële functie f met voorschrift $f(x) = 2x^2 + px + p - 1$ en de reële functie g met voorschrift $g(x) = x^2 + 2x + 1$. Bepaal de verzameling van alle waarden van $p \in \mathbb{R}$ waarvoor de grafieken van f en g geen gemeenschappelijke punten hebben.

- (A) $\{2, 6\}$ (B) $\{3, 4, 5\}$ (C) $[3, 5]$ (D) $]2, 6[$

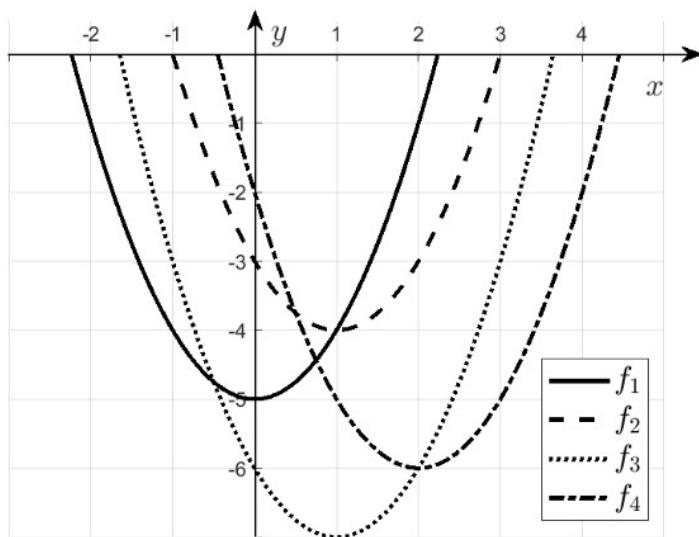
Oplossing: D

Zie oefening 13 van de ijkingstoets voor burgerlijk ingenieur, wiskunde en fysica van juli 2025

Vraag 4

De onderstaande figuur toont de grafieken van de functies f_1 , f_2 , f_3 en f_4 . Beschouwen we de reële functie g met voorschrift $g(x) = x - 1$, aan welke functie is $g(f_1(g(g(x))))$ dan gelijk?

$$f_1 = ax^2 + b$$



- (A) f_1 (B) f_2 (C) f_3 ✓ (D) f_4

Oplossing: D

$$\begin{aligned} f_1 \rightarrow x=0 & \quad f_1(0) = -5 \Rightarrow -5 = a + b \Rightarrow b = -5 \\ f_1(1) = -4 & \Rightarrow a \cdot 1 - 5 = -4 \\ & \boxed{a = 1} \\ \Rightarrow \boxed{f_1 = x^2 - 5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g(g(x)) &= (x-1)-1 = x-2 \\ g(g(g(x))) &= (x-2)^2 - 5 = x^2 - 4x - 5 = x^2 - 2x - 2 \\ g(g(g(g(x)))) &= (x^2 - 2x - 2) - 1 = x^2 - 2x - 3 \\ \Rightarrow \text{ voor } x=0 & \Rightarrow 0 - 0 - 2 = \underline{\underline{-2}} \Rightarrow f_4 \end{aligned}$$

Vraag 5

De deling van de veelterm $p(x) = x^3 + mx^2 + mx + 4$ door $x - 2$ en $x + 2$ levert dezelfde rest op. Hoeveel is die rest?

- (A) -16 ✓ (B) -12 (C) -8 (D) -4

Oplossing: B

$$x=2 \Rightarrow 8 + m4 + m2 + 4 \Rightarrow 12 + 6m$$

$$x=-2 \Rightarrow -8 + m4 - m2 + 4 \Rightarrow -4 + 2m$$

$$12 + 6m = -4 + 2m$$

$$4m = -16 \Rightarrow m = -\frac{16}{4} = -4$$

$$12 - 6(-4) = 12 - 24 = \underline{\underline{-12}}$$

$$-4 + 2(-4) = -4 - 8 = \underline{\underline{-12}}$$



Vraag 6

Beschouw de vergelijking

$$(x^2 - a)(x^2 - b)(x^2 - c) = 0$$

in de reële onbekende x en met reële parameters a, b en c . Het aantal verschillende reële oplossingen van de vergelijking is afhankelijk van de waarden van a, b en c .

Welke van de volgende uitspraken is als enige **niet** waar?

- ✓ (A) Als het aantal verschillende reële oplossingen van de vergelijking oneven is, dan is $abc = 0$.
- ✓ (B) Als $abc = 0$, dan is het aantal verschillende reële oplossingen van de vergelijking oneven.
- ✓ (C) Als de vergelijking geen reële oplossingen heeft, dan is $abc < 0$.
- ✗ (D) Als $abc < 0$, dan heeft de vergelijking geen reële oplossingen.

Oplossing: D

$$\begin{aligned}x^2 - a = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{a} &\quad \text{veel als } a \geq 0 \\x^2 - b = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{b} &\quad " \quad " \quad b \geq 0 \\x^2 - c = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{c} &\quad " \quad " \quad c \geq 0\end{aligned}$$

altijd 2 reële oplossingen mogelijk
behalve als $a = 0, b = 0, c = 0$
da oneveer aantal wortels

- $\Rightarrow A \Rightarrow$ oneveer t/m wortels $\Rightarrow a$ of b of $c = 0$ ✓
 $\Rightarrow a.b.c = 0$
- $\Rightarrow B \Leftrightarrow a.b.c = 0 \Rightarrow a$ of b of $c = 0$ ✓
- $\rightarrow C : a.b.c < 0 \Leftrightarrow a < 0$ en
 $b < 0$ en $c < 0$ ✓

- $\Rightarrow D : a.b.c < 0 \Leftrightarrow$ $a < 0$ of
 $b < 0$ of $c < 0$ ✗
- \Rightarrow wel vele oplossingen mogelijk

Vraag 7

Neem $x \in \left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right]$. Bereken de waarde van onderstaande uitdrukking.

$$\cos^2\left(\frac{\pi}{2} + x\right) + \cos(2x) + \sin^2(x) + \sin^2\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + \tan^2(x) \cdot \cos^2(x)$$

(A) 0

(B) 1

✓ (C) 2

(D) 3

Oplossing: C

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sin x$$

$$\begin{aligned} \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) &= -\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) \quad ! \rightarrow \left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right] \\ &= -(-\cos(x)) = \cos(x) \end{aligned}$$

$$\sin^2 x \cdot \cos^2 x = \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} \cdot \cos^2 x = \sin^2 x$$

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

$$\Rightarrow \cancel{\sin^2 x} + \cancel{\cos^2 x} - \cancel{\sin^2 x} + \cancel{\sin^2 x} + \underbrace{\cos^2 x + \sin^2 x}_{\sim}$$

$$\Rightarrow 1+1=2$$

Vraag 8

Hoeveel verschillende oplossingen in het interval $[0, 2\pi]$ heeft de volgende goniometrische vergelijking?

$$2\sin^2(x) - 3\sin(x) + 1 = 0.$$

(A) 1 oplossing

(B) 2 oplossingen

(C) 3 oplossingen

(D) 4 oplossingen

Oplossing: C

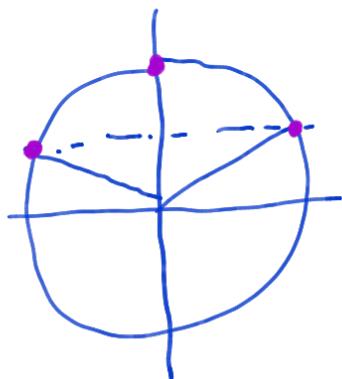
$$2u^2 - 3u + 1 = 0$$

$$u = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 2 \cdot 1}}{2 \cdot 2} = \frac{3}{4} \pm \frac{1}{4}$$

$$\begin{cases} \frac{3}{4} + \frac{1}{4} = 1 \\ \frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sin(x) = 1 \Rightarrow x = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \sin(x) = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 30^\circ \\ x = 150^\circ \end{cases}$$



Vraag 9

Waaraan is $\sin\left(\text{Bgsin}\left(\frac{7}{4}\right)\right)$ gelijk?

- (A) $\frac{3}{4}$ (B) $\frac{7}{4}$ (C) niet mogelijk, want $\frac{7}{4} > \frac{\pi}{2}$ ✓ (D) niet mogelijk, want $\frac{7}{4} > 1$

Oplossing: D

$\text{Bgsin}\left(\frac{7}{4}\right) \rightarrow$ de boog waarvoor de
 $\sin = \frac{7}{4}$

maar $\frac{7}{4} > 1 \rightarrow$ hier dus
geen \sin meer
want

$$-1 \leq \sin(x) \leq 1$$

Vraag 10

Hoeveel gehele getallen x voldoen aan de ongelijkheid $|5 - \sqrt{x}| < 1$?

(A) 19

(B) 20

(C) 21

(D) $+\infty$

Oplossing: A

$$|5 - \sqrt{x}| = 1 \quad \begin{cases} 5 - \sqrt{x} = 1 \\ 5 - \sqrt{x} = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 5 - \sqrt{x} = 1 \Rightarrow \sqrt{x} = 4 \Rightarrow x = 16$$

$$\Rightarrow 5 - \sqrt{x} = -1 \Rightarrow \sqrt{x} = 6 \Rightarrow x = 36$$

$$|5 - \sqrt{x}| < 1 \rightarrow \text{tussen } 16 \text{ en } 36$$

$$]16, 36[$$

$$\begin{array}{l} 12, 13, 14, 15, 16, \\ 17, 18, 19, 20, 21, \\ 22, 23, 24, 25, 26, \\ 27, 28, 29, 30, 31, \\ 32, 33, 34, 35 \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \boxed{19} \end{array} \right.$$

$$\text{of } 36 - 16 - 1 = 19$$

Vraag 11

Beschouw de reële functie f met functievoorschrift

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

met $a \in \mathbb{R}$. Voor welke waarden van a heeft de functie f minstens één verticale asymptoot?

- (A) $a < 1$ (B) $a > 1$ (C) $a \leq 1$ (D) $a \geq 1$

Oplossing: C

$$\begin{aligned} \sqrt{A} \Rightarrow ax^2 + 2x + 1 &= 0 \\ \hookrightarrow (x+1)^2 &= x^2 + 2x + 1 \end{aligned}$$

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

$D < 0 \Rightarrow$ geen reële wortels

$$\Rightarrow ax^2 + 2x + 1 \neq 0$$

$$D = 2^2 - 4 \cdot a \cdot 1 = 4 - 4a < 0$$

$$\Rightarrow 4 < 4a \Rightarrow 1 < a$$

$$\text{of } a \geq 1$$

Dus voor $a \leq 1 \rightarrow$ wel reële wortels

$$\Rightarrow ax^2 + 2x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{A}$$

Vraag 12

Welke van de volgende limieten is gelijk aan 0?

$$(A) \lim_{x \rightarrow 0} \left(x^2 \left(\frac{1}{x^4} - 3 \right) \right)$$

$$(B) \lim_{x \rightarrow \pi} \sin\left(\frac{x}{2}\right)$$

$$(C) \lim_{x \rightarrow -\infty} e^{-x^2}$$

$$(D) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 - 2}{x^2 + 4x}$$

Oplossing: C

Zie oefening 5 van de ijkingstoets voor burgerlijk ingenieur, wiskunde en fysica van juli 2025

Vraag 13Beschouw 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: A

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

$$u = \frac{x^2-1}{x^2+1} \Rightarrow \frac{du}{dx} = \frac{2x(x^2+1) - (x^2-1) \cdot 2x}{(x^2+1)^2}$$

$$\frac{dy}{du} = (3e^u)' = 3e^u$$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = 3e^{\left(\frac{x^2-1}{x^2+1}\right)} \cdot \frac{2x(x^2+1) - (x^2-1) \cdot 2x}{(x^2+1)^2}$$

Voor $x = -1$

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

$$3e^0 \cdot \frac{-4}{4} = \boxed{-3}$$

Vraag 14

Beschouw de reële functie f met functievoorschrift $f(x) = (x + 1)^3$. Stel dat F de primitieve functie is van de functie f waarvoor $F(0) = 0$. Waaraan is $F(1)$ dan gelijk?

- (A) $\frac{1}{4}$ (B) 1 (C) $\frac{15}{4}$ (D) 8

Oplossing: C

Zie oefening 27 van de ijkingstoets voor burgerlijk ingenieur, wiskunde en fysica van juli 2025

Vraag 15

Waaraan is volgende integraal gelijk?

$$I = \int_{e-1}^{e+1} \frac{x+1}{1-x} dx$$

- (A) $I = 2(\ln(e-2) - 2)$ (B) $I = -4$ (C) $I = -2\ln(e-2)$ (D) $I = 2\ln(e-2)$

Oplossing: A

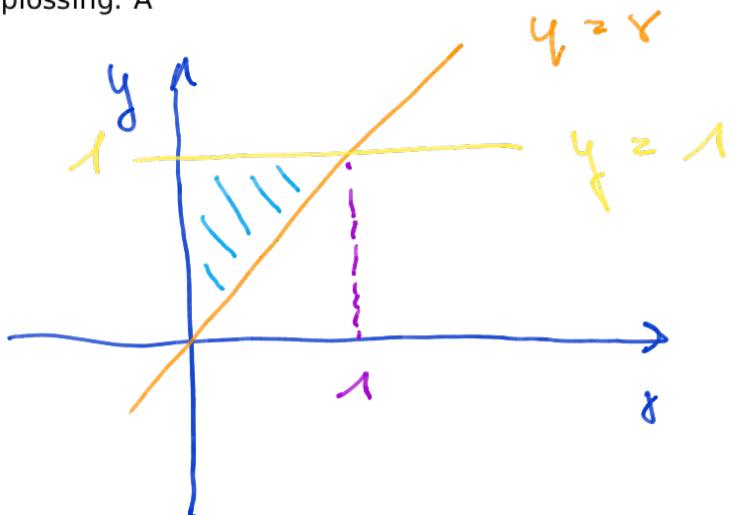
$$\begin{aligned}
 I &= \int \frac{x+1}{1-x} dx = \int \frac{x}{1-x} dx + \int \frac{1}{1-x} dx \\
 &= - \int \frac{1-x-1}{1-x} dx = - \int \frac{1-x}{1-x} dx + \int \frac{1}{1-x} dx \\
 &= - \int dx + \int \frac{1}{1-x} dx = -x + \int \frac{1}{1-x} dx \\
 &= - \int \frac{d(1-x)}{1-x} = -\ln|1-x| \\
 \Rightarrow I &= \left[-x - 2\ln|1-x| \right]_{e-1}^{e+1} \\
 &= -(e+1) - 2\ln|1-(e+1)| \\
 &\quad - \left[-(e-1) - 2\ln|1-(e-1)| \right] \\
 &= -e-1 - 2\ln|e| - [-e+1 - 2\ln|e-e|] \\
 &= \cancel{-e} - 1 - 2 + \cancel{e} - 1 + 2\ln|e-e| \\
 &= -9 + 2\ln|e-e| = 2(\ln|e-e|-2) \\
 &= 2(\ln(e-2)-2) \checkmark \quad |e-e|=e-2
 \end{aligned}$$

Vraag 16

Beschouw een gebied R begrensd door de grafiek van $y = x$, 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) $V = \int_0^1 \pi y^2 dy$ (B) $V = \int_0^1 2\pi x^2 dx$ (C) $V = \int_0^1 2\pi x(1-x) dy$ (D) geen van allen

Oplossing: A



→ wentelen rond y -as \Rightarrow leegel met hoogte $= 1$ en straal grondvlak $= 1$

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 \cdot h = \frac{1}{3} \pi \cdot 1 \cdot 1 = \frac{1}{3} \pi \quad \checkmark$$

$$\int_0^1 \pi y^2 dy = \left. \frac{1}{3} \pi y^3 \right|_0^1 = \frac{1}{3} \pi \quad \checkmark$$

Vraag 17

Voor de matrix $A = \begin{bmatrix} a & b \\ 1-a & 0 \end{bmatrix}$, met a en b reële getallen, geldt dat $A \cdot A = A$. Welke uitspraak is als enige waar?

(A) Er is geen enkel koppel (a, b) dat hieraan voldoet.

(B) $a \geq b = 0$

(C) $a = 0$ en b is willekeurig.

(D) $a = 1$ en b is willekeurig.



Oplossing: D

$$A \cdot A = \begin{bmatrix} a & b \\ 1-a & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b \\ 1-a & 0 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} a^2 + b - ab & ab + 0 \\ a - a^2 + 0 & b - ab + 0 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} a^2 + b - ab & ab \\ a - a^2 & b - ab \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a & b \\ 1-a & 0 \end{bmatrix}$$

$$a^2 + b - ab = a \quad 1 + b - b = 1 \quad \checkmark$$

$$a \cdot b = b \Rightarrow [a = 1] \quad ?$$

$$a - a^2 = 1 - a \quad \checkmark$$

$$b - ab = 0 \quad \checkmark$$

$b = \text{willekeurig!}$

Vraag 18

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

$$\begin{cases} 2x - 3y = 5 \\ -6x + 9y = 5a \end{cases}$$

Voor hoeveel waarden van a heeft het stelsel oneindig veel oplossingen (x, y) ?

- (A) 0 (B) juist 1 (C) juist 2 (D) oneindig veel

Oplossing: B

Zie oefening 2 van de ijkingstoets voor burgerlijk ingenieur, wiskunde en fysica van juli 2025

Vraag 19

Beschouw de twee rechten

$$a \leftrightarrow \begin{cases} x = 2\lambda + 1, \\ y = k\lambda + 4, \end{cases} \quad \lambda \in \mathbb{R} \quad \text{en} \quad b \leftrightarrow y = -\frac{x}{2} + 4 + \frac{k}{2}.$$

Aan welke waarde moet de parameter k gelijk zijn zodat de twee rechten loodrecht op elkaar staan?(A) Geen enkele waarde van k voldoet.(B) $k = -1$ (C) $k = 1$ (D) $k = 4$

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

Oplossing: D

$\rightarrow \lambda = \frac{y-4}{k}$

$0 = \frac{x-1}{2} - \frac{y-4}{k}$

$\frac{y-4}{k} = \frac{x-1}{2}$

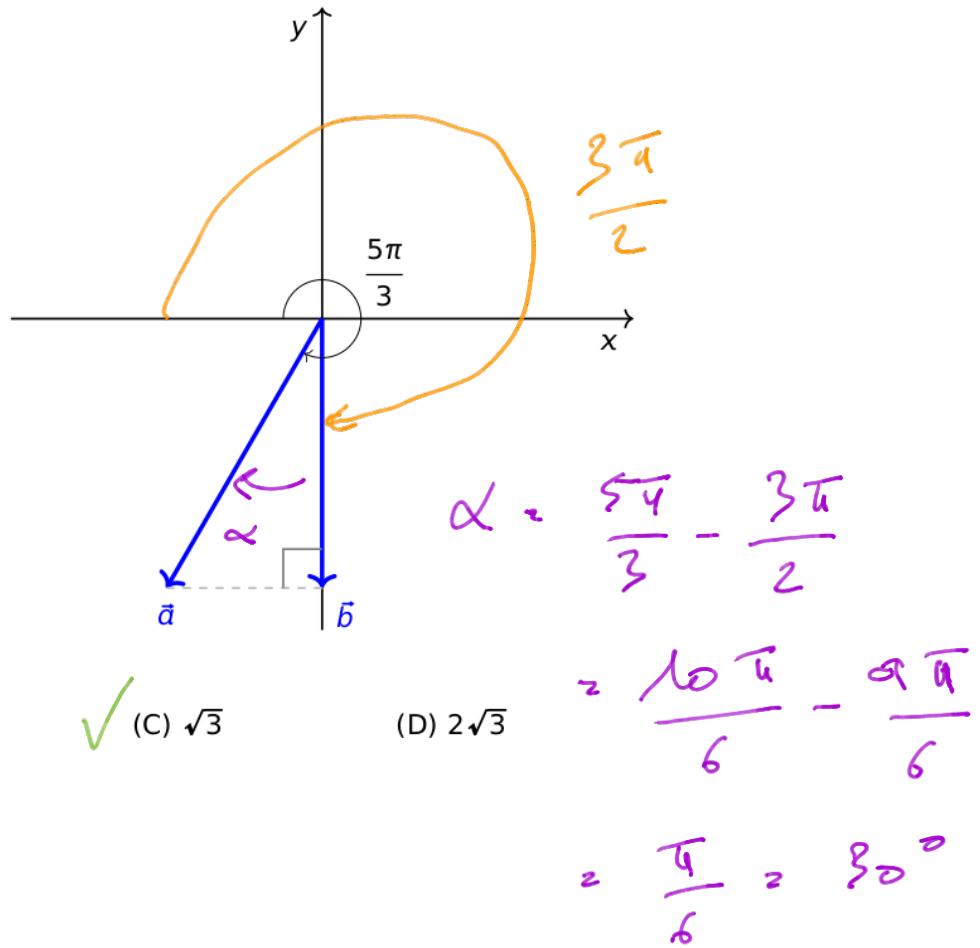
$y = \frac{k}{2}x - \frac{k}{2} + 4$

$\perp : \text{ico}_1 \cdot \text{ico}_2 = -1$

$\Rightarrow -\frac{1}{2} \cdot \frac{k}{2} = -1 \Rightarrow \boxed{k = 4}$

Vraag 20

Beschouw de vectoren \vec{a} en \vec{b} in het gegeven orthonormaal assenstelsel. De lengte van de vector \vec{a} is 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} .



Oplossing: C

$$\Rightarrow |\vec{b}| = |\vec{a}| \cdot \cos 30^\circ = 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \boxed{\sqrt{3}}$$

Vraag 21

Gegeven zijn de punten $A(2, -1, 8)$ en $B(6, -9, -4)$ in de driedimensionale ruimte met een cartesiaans assenstelsel xyz en oorsprong O . Welk van de volgende punten ligt op het lijnstuk dat de punten A en B verbindt?

(A) $P(1, -1, 5)$



(B) $Q(4, -5, 2)$

(C) $R(3, -3, 11)$

(D) $S(2, -1, 4)$

Oplossing: B

B

A

$$\vec{AB} = \begin{pmatrix} 6 \\ -9 \\ -4 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ -8 \\ -12 \end{pmatrix}$$

$$1/4 \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ -3 \end{pmatrix}$$

verdelings-
vector

Parametervector = \vec{A} of \vec{B}

$$\Rightarrow \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \lambda \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 8 \end{pmatrix}$$

$$x = \lambda + 2, y = -2\lambda - 1, z = -3\lambda + 8$$

$$\lambda : \frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-8}{-3}$$

$$A: P(1, -1, 5) : \frac{1-2}{\lambda} \neq \frac{-1+1}{-2} \neq \frac{5-8}{-3}$$

$$B: Q(4, -5, 2) : \frac{4-2}{\lambda} = \frac{-5+1}{-2} \Rightarrow \frac{2-8}{-3}$$

$$\lambda = \lambda = \lambda$$



Vraag 22

Beschouw de rechten $a \leftrightarrow \frac{x-8}{4} = \frac{y}{-3} = \frac{z-1}{-4}$ en $b \leftrightarrow \frac{x+7}{-4} = \frac{y-4}{5} = \frac{z-3}{2}$

Wat is de onderlinge ligging van de rechten a en b ?

(A) Snijdend



(B) Kruisend

(C) Samenvallend

(D) Evenwijdig

Oplossing: B

$$a \left\{ \begin{array}{l} x = 4\lambda + 8 \\ y = -3\lambda \\ z = -4\lambda + 1 \end{array} \right.$$

$$R_a = (4, -3, -4) \leftarrow$$

$$S_a = (8, 0, 1)$$

$$b \left\{ \begin{array}{l} x = -4\lambda - 7 \\ y = 5\lambda + 4 \\ z = 2\lambda + 3 \end{array} \right.$$

$$R_b = (-4, 5, 2) \leftarrow$$

$$S_b = (-7, 4, 3)$$

Snijdend \rightarrow een
gemeenschappelijke
punt!

$$\rightarrow x = 4\lambda + 8 = -4\lambda - 7$$

$$8\lambda = -15$$

$$\lambda = -\frac{15}{8}$$

$$\Rightarrow y = -3\lambda = 5\lambda + 4 \Rightarrow -3\left(-\frac{15}{8}\right) = 5\left(-\frac{15}{8}\right) + 4$$

$$\frac{45}{8} \neq -\frac{75}{8} + \frac{32}{8} = -\frac{43}{8}$$

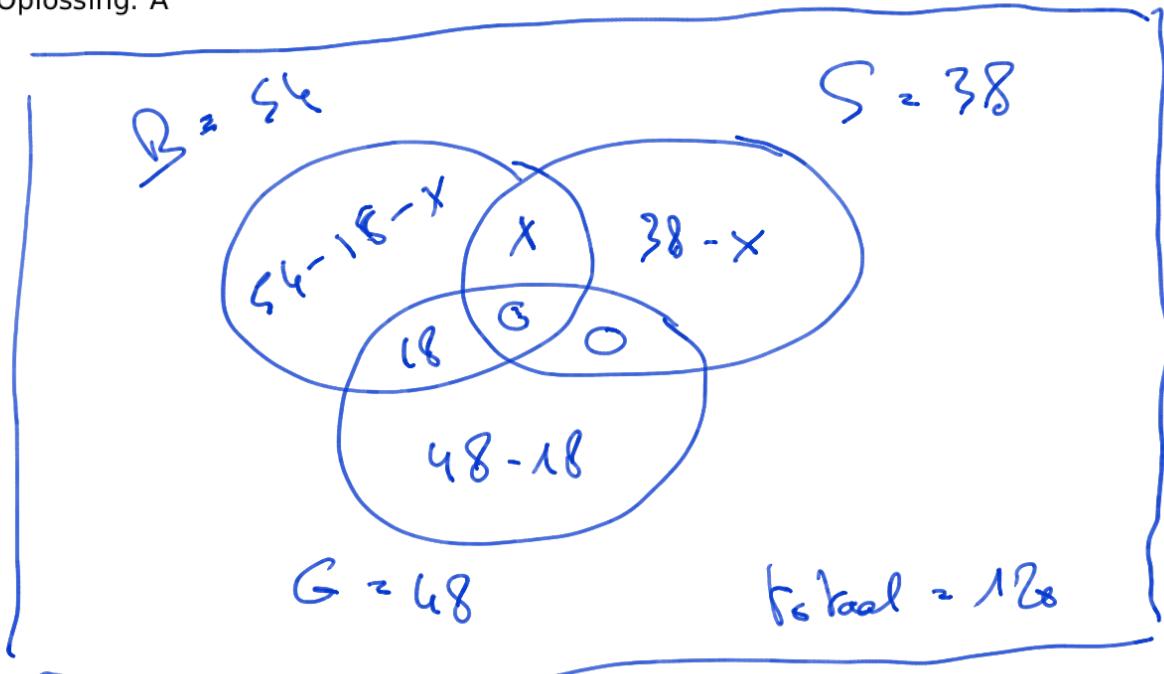
niet snijdend!

Vraag 23

Een labo heeft 120 stalen met verschillende typen micro-organismen, nl. bacteriën, schimmels en gisten. Elk staal bevat ten minste één type micro-organisme, 54 van deze stalen bevatten bacteriën, 48 bevatten gisten en 38 bevatten schimmels. 18 stalen bevatten zowel bacteriën als gisten. Geen enkel staal bevat zowel gisten als schimmels. Hoeveel stalen bevatten alleen bacteriën?

- (A) 34 (B) 36 (C) 38 (D) 40

Oplossing: A



$$\text{Enkel gisten} = 48 - 18 = 30$$

$$\text{Enkel bacteriën} : 54 - 18 - x = 36 - x$$

$$\text{Enkel schimmels} : 38 - x$$

$$\text{Totaal} = 120 = 30 + (36 - x) + (38 - x) + x + 18$$

$$120 = -x + 66 + 56 = -x + 122$$

$$\Rightarrow x = 122 - 120 = 2$$

$$\text{Enkel bacteriën} = 36 - 2 = \boxed{34}$$

Vraag 24

Hoeveel g sucrose zit er in 3 ml van een sucrose-oplossing van 5g/100ml?

(A) 0,15

(B) 0,2

(C) 0,25

(D) 0,3

Oplossing: A

$$\frac{5 \text{ g}}{100 \text{ ml}} = \frac{x \text{ g}}{3 \text{ ml}}$$

$$\Rightarrow x = \frac{3 \cdot 5}{100} = \frac{15}{100} = 0,15 \text{ g}$$

Vraag 25

Een landbouwer heeft twee soorten meststoffen (FertiGrow en PlantBoost) in voorraad in een verhouding van 3:2. Hij gebruikt de helft van de hoeveelheid FertiGrow en 4 ton van PlantBoost op zijn akkers. De verhouding van de resterende hoeveelheden FertiGrow en PlantBoost is nu 7:8. Hoeveel ton van beide soorten meststoffen blijven er in totaal nog over?

- (A) 21 (B) 24 (C) 45 (D) 70

Oplossing: C

$$\left. \begin{array}{l} \frac{F}{P} = \frac{3}{2} \\ 2F = 3P \\ 0 = 3P - 2F \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} \frac{F/2}{P-4} = \frac{7}{8} \\ 4F = 7P - 28 \\ 28 = 7P - 4F \end{array}$$

$$\Rightarrow F = \frac{3}{2} P = \frac{3}{2} 28$$

z 42

$$\Rightarrow \frac{F}{2} + (P - e) = \frac{42}{2} + (28 - 4)$$

$$= 21 + 24 = \boxed{45}$$

Vraag 26

Een landbouwperceel van 1 ha ($10\ 000 \text{ m}^2$) in de leemstreek wordt gebruikt voor een monocultuur snijmaïs. De bodem heeft een koolstofconcentratie van 1,5% gewichtsprocent in de ploeglaag (20 cm dik) en een soortelijk gewicht van 1,5 ton per m^3 .

Jaarlijks verdwijnt er bij die teelt ongeveer 2% van de koolstof door afbraak uit de ploeglaag. De boer voegt 700 kg koolstof per ha toe via bemesting met drijfmest om het verlies aan koolstof te compenseren. Hoeveel ton koolstof is er na deze bemesting tekort of te veel toegevoegd?

- ✓ (A) Er is nog een tekort aan koolstof van 0,2 ton per ha.
(B) Er is nog een tekort aan koolstof van 0,1 ton per ha.
(C) Er is 0,05 ton koolstof per ha te veel toegevoegd.
(D) Er is 0,1 ton koolstof per ha te veel toegevoegd.

Oplossing: A

$$10\ 000 \text{ m}^2 \times 0,2 \text{ m} = 10000 \cdot \frac{2}{10} = 2000 \text{ m}^3$$

$$\text{gewicht} = 2000 \text{ m}^3 \cdot 1,5 \text{ ton/m}^3 \\ = 2000 \cdot \frac{3}{2} \rightarrow 3000 \text{ ton}$$

$$\frac{\text{ton}}{\text{ton kool}} \times 100 = 1,5 \%$$

$$\Rightarrow \text{ton} = \frac{1,5}{100} \cdot \text{ton tot} = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{100} \cdot 3000$$

verdwijnt
↓

$$= 3 \cdot 1,5 = 45 \text{ ton CO}_2$$

$$2\% \text{ van } 45 \text{ ton} = \frac{45 \cdot 2}{100} = 0,9 \text{ ton}$$

$$+ 0,7 \text{ ton} \Rightarrow -0,9 + 0,7 = -0,2 \text{ ton}$$

Vraag 27

De decibel is gedefinieerd als eenheid van geluidsniveau door:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0},$$

waarbij β het geluidsniveau in decibel is, I de intensiteit van het geluid in W/m^2 en I_0 een vaste referentie-intensiteit. Stel dat een bepaalde luidspreker een geluidsniveau van 70 dB weergeeft. Als de geluidintensiteit met een factor 4 vergroot wordt, wat wordt het nieuwe geluidsniveau in dB?

- (A) 74 dB (B) 76 dB (C) 140 dB (D) 280 dB

Oplossing: B

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \beta = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^\beta$$

$$I \times 4 \Rightarrow \frac{4I}{I_0} = 4 \cdot 10^7$$

$$\log \frac{4I}{I_0} = \log(4 \cdot 10^7)$$

$$\begin{aligned} &= \log 4 + \log 10^7 \\ &= 0,6 + 7 = 7,6 \text{ dB} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 10 \log \frac{4I}{I_0} = 10 \cdot 7,6 = 76 \text{ dB}$$

Vraag 28

Een schaap loopt met een constante snelheid van 5,0 m/s in een rechte lijn door een smalle kloof. Een wolf ziet het schaap en versnelt vanuit stilstand met een constante versnelling van $0,75 \text{ m/s}^2$. Op het moment dat de wolf vertrekt heeft hij 50 m achterstand op het schaap. De wolf loopt in een rechte lijn achter het schaap aan. Na hoeveel seconden haalt de wolf het schaap in, als het schaap wegloopt van de wolf?

- (A) 8 s (B) 9 s (C) 16 s ✓ (D) 20 s

Oplossing: D

$$\begin{cases} v_s = 5 \\ v_w = 0,75t = \frac{3}{4}t \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_s = 5t + 50 \\ x_w = \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} t^2 = \frac{3}{8} t^2 \end{cases}$$

$$x_s = x_w \Rightarrow 5t + 50 = \frac{3}{8} t^2$$

$$\Rightarrow \frac{3}{8} t^2 - 5t - 50 = 0 \quad \times 8$$

$$3t^2 - 40t - 400 = 0$$

$$t = \frac{40 \pm \sqrt{1600 - 4 \cdot 3(-400)}}{2 \cdot 3}$$

$$= \frac{40}{6} \pm \frac{\sqrt{1600 + 4800}}{6} = \frac{20}{3} \pm \frac{\sqrt{6400}}{6}$$

$$= \frac{20}{3} \pm \frac{80}{6} = \frac{20}{3} \pm \frac{40}{3} \quad \begin{array}{l} \frac{60}{3} = 20 \quad \checkmark \\ -\frac{20}{3} \quad \times \end{array}$$

Vraag 29

Een bacterie groeit in een erlenmeyer met een snelheid v (g/s) die afhangt van de concentratie C van een voedingsstof (g/L) via de onderstaande vergelijking:

$$v = 3 \frac{C}{1 + C + \frac{C^2}{5}}.$$

Bij welke concentratie van de voedingsstof C is de groeisnelheid van de bacterie maximaal?

- (A) 1 g/L (B) $\frac{3\sqrt{5}}{2+\sqrt{5}}$ g/L (C) $\sqrt{3}$ g/L ✓ (D) $\sqrt{5}$ g/L

Oplossing: D

$$\text{Max} \Rightarrow v'(C) = 0$$

$$v'(C) = 3 \frac{1 \left(1 + C + \frac{C^2}{5} \right) - C \left(1 + \frac{2C}{5} \right)}{\left(1 + C + \frac{C^2}{5} \right)^2}$$

$$= 0 \Leftrightarrow \left(1 + C + \frac{C^2}{5} \right) - C \left(1 + \frac{2C}{5} \right) = 0$$

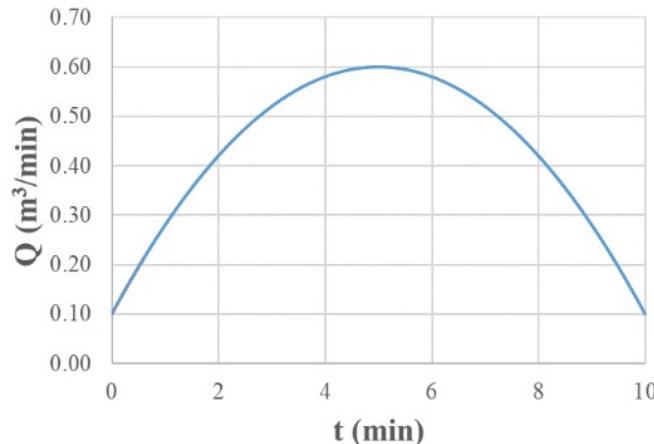
$$\cancel{1 + C + \frac{C^2}{5}} - \cancel{C} - \frac{2C^2}{5} = 0$$

$$1 - \frac{C^2}{5} = 0$$

$$C^2 = 5 \Rightarrow C = \sqrt{5}$$

Vraag 30

Gedurende 10 minuten wordt het debiet in een beek gemeten. De onderstaande grafiek toont dit debiet Q in m^3/min als functie van de tijd t in minuten.



De grafiek kan beschreven worden via de functie Q met voorschrift

$$Q(t) = At^2 + Bt + C,$$

met $A = -0,02 \text{ m}^3/\text{min}^3$, $B = 0,2 \text{ m}^3/\text{min}^2$ en $C = 0,1 \text{ m}^3/\text{min}$

Wat is het totale volume water V dat voorbij het meetpunt stroomde gedurende dit tijdsinterval van 10 minuten?

- (A) $V = 0,60 \text{ m}^3$ (B) $V = 3 \text{ m}^3$ (C) $V = \frac{10}{3} \text{ m}^3$ (D) $V = \frac{13}{3} \text{ m}^3$

Oplossing: D

$$Q(t) = -\frac{1}{100}t^2 + \frac{20}{100}t + \frac{10}{100} = \frac{1}{100}(-2t^2 + 20t + 10)$$

$$\int_0^{10} \frac{1}{100}(-2t^2 + 20t + 10) dt = V$$

$$= \frac{1}{100} \left(-\frac{2}{3}t^3 + 20 \frac{t^2}{2} + 10t \right) \Big|_0^{10}$$

$$= \frac{1}{100} \left(-\frac{2}{3} \cdot 1000 + 10 \cdot 100 + 10 \cdot 10 \right)$$

$$= -\frac{40}{3} + \frac{30}{3} + \frac{10}{3} = \frac{13}{3} \text{ m}^3$$