

Vraag 1

Het koppel (x, y) is de unieke oplossing van het volgende stelsel.

✓ Waaraan is $\frac{x}{y}$ gelijk?

(A) $\frac{x}{y} = -34$

(B) $\frac{x}{y} = -33$

(C) $\frac{x}{y} = 33$

(D) $\frac{x}{y} = 34$

$$\begin{cases} x + 30y = 12 & \times 2 \\ -2x - 70y = 6 \end{cases}$$

$0 - 40y = 30 \Rightarrow y = -3$

$x + 30(-3) = 12$

$x = 12 + 90 = 102$

Oplossing: A

$$\frac{x}{y} = \frac{102}{-3} = -34$$

Vraag 2

Bepaal de afgeleide van de functie f met voorschrift $f(x) = (2x - 1)(2x + 1)$.

(A) $f'(x) = 4$

(B) $f'(x) = 4x$

(C) $f'(x) = 8x - 4$

(D) $f'(x) = 8x$



Oplossing: D

$$\begin{aligned} & (2x - 1)(2x + 1) \\ & \cancel{4x^2} + \cancel{2x} - \cancel{2x} - 1 \\ f'(x) &= \underline{8x} \end{aligned}$$

Vraag 3

Neem aan dat $a, b > 0$. Waaraan is $\frac{(ab)^3}{(a^3b^2)^3}$ gelijk?

(A) $\frac{1}{a^2b}$

(B) $\frac{1}{a^3b^2}$

✓ (C) $\frac{1}{a^6b^3}$

(D) $\frac{1}{a^8b^5}$

$$\frac{a^3 b^3}{a^9 \cdot b^6} = \frac{\cancel{a^3} \cancel{b^3}}{\cancel{a^3} \cdot a^6 \cdot \cancel{b^3} \cdot b^3} = \frac{1}{a^6 b^3}$$

Oplossing: C

Vraag 4

Een vliegtuig vliegt op hoogte 10 km en begint te landen onder een hoek van 3° . Op welke afstand a van de landingsplaats moet de piloot de landing inzetten?

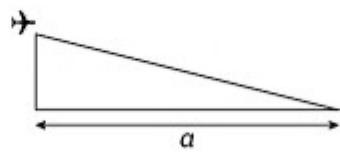
(A) $a = 10 \tan 3^\circ$ km

✓ (B) $a = \frac{10}{\tan 3^\circ}$ km

(C) $a = 10 \cos 3^\circ$ km

(D) $a = \frac{10}{\cos 3^\circ}$ km

Oplossing: B



$$a = c \cdot \cos \alpha$$

$$b = c \cdot \sin \alpha$$

$$a = \frac{b}{\sin \alpha} \cdot \cos \alpha$$

$$a = \frac{b}{\tan \alpha}$$

$a = \frac{10}{\tan(3^\circ)}$ km

Vraag 5

Het harmonische gemiddelde van 3 getallen a , b en c ($a, b, c \neq 0$) is het getal H waarvoor geldt dat

$$H = \left(\frac{a^{-1} + b^{-1} + c^{-1}}{3} \right)^{-1}.$$

Gegeven dat $a = 3$, $b = 4$ en $c = 5$, bepaal de waarde van H .

- ✓ (A) $\frac{20}{47}$
(B) $\frac{180}{47}$
(C) $\frac{1}{12}$
(D) $\frac{47}{20}$

$$H = \frac{3}{\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}} = \frac{3}{\frac{20}{60} + \frac{15}{60} + \frac{12}{60}} = \frac{3}{\frac{47}{60}}$$

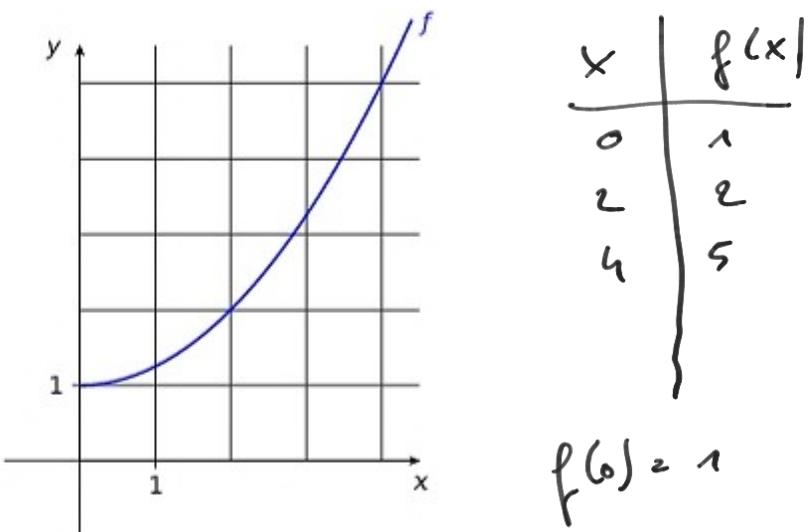
Oplossing: B

$$H = 3 \cdot \frac{60}{47} = \boxed{\frac{180}{47}}$$

Vraag 6

Hieronder is een deel van de grafiek van een afleidbare functie f getekend. De functie g wordt gegeven door $g(x) = f(x - 2) + 1$. Waaraan is $g(2)$ gelijk?

- (A) $g(2) = 0$
- (B) $g(2) = 1$
- (C) $g(2) = 2$
- (D) $g(2) = 3$



Oplossing: C

$$\Rightarrow g(x) = f(x - 2) + 1 = \left(\frac{1}{4}(x - 2)^2 + 1\right) + 1$$

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

$$g(2) = \frac{1}{4}(2 - 2)^2 + 2 = 2$$

Vraag 7

Beschouw de veelterm $P(x) = 2x^3 - 3ax^2 + 7x + 4$ met $a \in \mathbb{R}$. Er is gegeven dat de veelterm P deelbaar is door $x + 1$. Welke van de volgende uitspraken is waar?

- ✓ (A) $a \leq -1$ (B) $-1 < a \leq 0$ (C) $0 < a \leq 1$ (D) $1 < a$

Oplossing: A

$$\begin{array}{c|ccc|c} & 2 & -3a & 7 & \\ -1 & | & 1 & -2 & 3a+2 \\ \hline & 2 & -3a-2 & 3a+9 & -3a-5 = 0 \end{array}$$

$$\Rightarrow -3a = 5$$

$$a = -\frac{5}{3} = -1,666\dots$$

$$\Rightarrow a \leq -1 \quad \checkmark$$

Vraag 8

Beschouw de hoek $\frac{3\pi}{2} \leq \alpha \leq 2\pi$ zodat $\cos(\alpha) = \frac{2}{3}$. Vul de volgende tabel aan.

270° 360°

$\cos(\alpha)$	$\sin(2\alpha)$	$\cos(2\alpha)$
$\frac{2}{3}$		

Wat zijn de juiste waarden die van links naar rechts in de tabel verschijnen?

- ✓ (A) $\frac{-4\sqrt{5}}{9}, \frac{-1}{9}$ (B) $\frac{-4\sqrt{5}}{9}, \frac{1}{9}$ (C) $\frac{4\sqrt{5}}{9}, \frac{-1}{9}$ (D) $\frac{4\sqrt{5}}{9}, \frac{1}{9}$

Oplossing: A

$$\cos \alpha = \frac{2}{3}$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

$$= \frac{9}{9} - \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \pm \frac{\sqrt{5}}{3} \Rightarrow \sin \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\sin 2\alpha = 2 \cdot \left(-\frac{\sqrt{5}}{3}\right) \cdot \frac{2}{3} = -\frac{4\sqrt{5}}{9}$$

$$\cos 2\alpha = \left(\frac{2}{3}\right)^2 - \left(-\frac{\sqrt{5}}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} - \frac{5}{9} = -\frac{1}{9}$$

Vraag 9

Beschouw het vlak met een orthonormaal assenstelsel met daarin de punten $O(0, 0)$, $A(1, 1)$ en $B(2, -2)$. Bepaal de oppervlakte van de driehoek OAB .

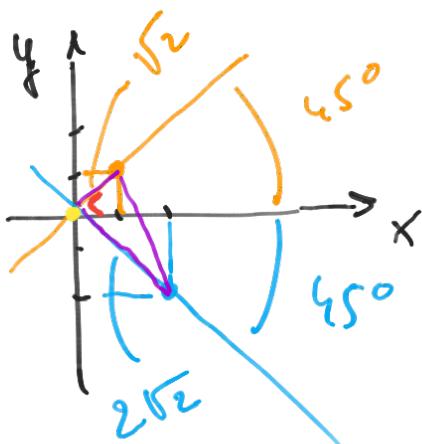
(A) 1

(B) $\sqrt{2}$

✓ (C) 2

(D) $2\sqrt{2}$

Oplossing: C



$$A = \frac{1}{2} b \cdot h$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2} \cdot 2\sqrt{2}$$

$$= 2$$

Vraag 10

Ik gooi vijf keer na elkaar een munt op. Hoeveel volgordes zijn er waarbij exact drie keer kop voorkomt?

(A) 4

✓ (B) 10

(C) 20

(D) 60

Oplossing: B

K	K	K	H	H
K	K	M	K	M
K	K	M	M	K
K	M	K	M	K
K	M	M	K	K

5

X 2 want omgekeerde rij kan ook!

$$5 \times 2 = \underline{\underline{10}}$$

OP: $C_5^3 = \frac{5!}{(5-3)! 3!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \underline{\underline{10}}$

Vraag 11

Welke van de volgende vier uitspraken is als enige waar?

- (A) Voor alle reële getallen $a \neq 0$ en $b \neq 0$ geldt: als $a < b$, dan is $\frac{1}{b} < \frac{1}{a}$.
 (B) Voor alle reële getallen a, b en c geldt: als $a < b < c$, dan is $ab < c^2$.
 (C) Voor alle reële getallen a en b geldt: als $ab < b^2$, dan is $a < b$.
✓ (D) Voor alle reële getallen a, b en c geldt: als $ab < 0$, $\frac{c}{a} < \frac{c}{b}$ en $c < 0$, dan is $b < a$.

(A) uitspraak A

(B) uitspraak B

(C) uitspraak C

(D) uitspraak D

Oplossing: D

A: $a = -1, b = 1$ $\frac{1}{-1} < -\frac{1}{1}$ ✗

B: $a = -2, b = -1, c = 1$
 $(-2)(-1) = 2 < 1^2$ ✗

C: $a = 1, b = -1$
 $1 \cdot (-1) = -1 < (-1)^2$ ✓
 $\rightarrow 1 < -1$ ✗

Vraag 12

Noteer het aantal deelnemers aan de ijkingstoets in 2021 met N . Veronderstel dat het aantal deelnemers dit jaar met 250% stijgt. Hoeveel deelnemers zijn er dan in 2022?

(A) $1,025N$ (B) $1,25N$ (C) $2,5N$ ✓ (D) $3,5N$

Oplossing: D

$$\begin{aligned}2021 : \quad N & \xrightarrow{\text{So } \% = \frac{1}{2}} \\2022 : \quad N \left(1 + \frac{5}{2} \right) & \Rightarrow 250\% \\N \left(\frac{2}{2} + \frac{5}{2} \right) & = \frac{7}{2} \\N \left(\frac{7}{2} \right) & \\ \hline N \cdot 3,5 &\end{aligned}$$

Vraag 13

Als we de veelterm $P_1(x)$ euclidisch delen door $x^2 + 5x + 6$, dan is de rest gelijk aan $3x + 11$ en het quotiënt gelijk aan $Q_1(x)$. De rest bij euclidische deling van de veelterm $P_2(x)$ door $x^2 - x - 6$ is gelijk aan $-2x + 1$ en het quotiënt is gelijk aan $Q_2(x)$. Welke van de onderstaande uitspraken over $P_2(x) - P_1(x)$ is als enige altijd waar?

- ✓ (A) De veelterm $P_2(x) - P_1(x)$ is deelbaar door $x + 2$.
- (B) De rest bij euclidische deling van $P_2(x) - P_1(x)$ door $x + 2$ is gelijk aan $-5x - 10$.
- (C) De graad van de veelterm $P_2(x) - P_1(x)$ is gelijk aan het maximum van de graad van $P_1(x)$ en de graad van $P_2(x)$.
- (D) De graad van het quotiënt bij deling van $P_2(x) - P_1(x)$ door $x + 2$ is groter dan de graad van $Q_2(x)$.

Oplossing: A

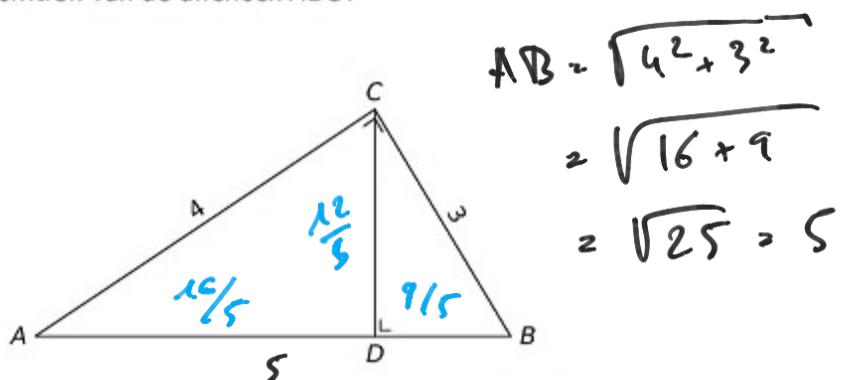
$$\begin{aligned} P_1(x) &= Q_1(x)(x^2 + 5x + 6) + 3x + 11 \\ P_2(x) &= Q_2(x)(x^2 - x - 6) - 2x + 1 \\ \hline P_2(x) - P_1(x) &= Q_2(x)(x^2 - x - 6) - Q_1(x)(x^2 + 5x + 6) \\ &\quad - 5x - 10 \\ &\quad \underbrace{- 5x - 10}_{\leftarrow \text{rest is deelbaar door } (x+2)} = -5(x+2) \\ \hookrightarrow \text{rest is deelbaar door } (x+2) \\ \rightarrow \text{alles is deelbaar} \\ \text{door } (x+2)! \end{aligned}$$

Vraag 14

Gegeven de rechthoekige driehoek ABC . De hoogtelijn vanuit C snijdt de overiggende zijde in het punt D . Als je weet dat $|BC| = 3$ en $|AC| = 4$, wat is dan de omtrek van de driehoek ADC ?

Tip: gebruik gelijkvormige driehoeken.

- (A) $\frac{32}{5}$
- (B) $\frac{12\sqrt{5}}{5}$
- (C) $\frac{48}{5}$
- (D) $\frac{48}{\sqrt{5}}$



Oplossing: C

$$\frac{BD}{BC} = \frac{BC}{AB} \Rightarrow \frac{BD}{3} = \frac{3}{5} \Rightarrow BD = \frac{9}{5}$$

$$\Rightarrow AD = \frac{25}{5} - \frac{9}{5} = \frac{16}{5}$$

$$CD = \sqrt{4^2 - \left(\frac{16}{5}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{20}{5}\right)^2 - \left(\frac{16}{5}\right)^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{400 - 256}{25}} = \frac{\sqrt{144}}{5} = \frac{12}{5}$$

$$\Rightarrow ADC : \frac{16}{5} + \frac{12}{5} + \frac{12}{5} = \frac{48}{5}$$

Vraag 15

Gegeven de matrix $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ k & 0 \end{bmatrix}$. Voor welke waarde(n) van $k \in \mathbb{R}$ geldt dat $A^2 = \begin{bmatrix} -3 & 2 \\ -3 & -4 \end{bmatrix}$?

- (A) De gelijkheid geldt enkel voor $k = -2$.
- (B) De gelijkheid geldt enkel voor $k = -3$.
- (C) Er zijn verschillende waarden van k waarvoor de gelijkheid geldt.
- (D) Er is geen enkele waarde van k waarvoor de gelijkheid geldt.

Oplossing: D

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

$$1+2k = -3$$

$$2 = 2$$

$$k = -3$$

$$2k = -6$$

✗ kan niet!

Vraag 16

Gegeven is de rekenkundige rij met termen $u_n: -5, -2, 1, \dots$, waarbij de index n start vanaf 1.

De eerste termen zijn dus $u_1 = -5, u_2 = -2, u_3 = 1, \dots$

Verder is de meetkundige rij gegeven met termen $v_n: 1, 2, 4, \dots$, waarbij de index n start vanaf 1.

De eerste termen zijn dus $v_1 = 1, v_2 = 2, v_3 = 4, \dots$

Definieer nu een nieuwe rij met termen $w_n = v_n - u_n$. Waaraan is w_n gelijk?

- (A) $5 - 3n + 2^n$
- (B) $6 - 3n + 2^{n-1}$
- (C) $6 - 3n + 2^n$
- (D) $8 - 3n + 2^{n-1}$

Oplossing: D

Rekenkundige rij = verschil

$$\begin{array}{ccccccc}
 & -5, & -2, & 1, & \dots & & \\
 & \underbrace{-2 - (-5)}_{= 3} & & \underbrace{1 - (-2)}_{= 3} & & u_2 = -5 + 3 & \\
 & & & & & u_3 = -5 + 3 \cdot 2 & \uparrow \\
 & & & & & & n-1 \\
 \Rightarrow u_n & = -5 + 3(n-1) & = -5 + 3n - 3 & & & & \\
 & & = -8 + 3n & & & &
 \end{array}$$

Meetkundige rij = vermenigvuldiging

$$\begin{array}{ccccc}
 & 1, & 2, & 4, & \dots \\
 & \times 2 & \times 2 & & \\
 & 2^0, & 2^1, & 2^2, & \dots & \xrightarrow{\quad u-1 \quad} \Rightarrow v_n = 2^{n-1} \\
 \Rightarrow v_n - u_n & = 2^{n-1} - (-8 + 3n) & = 8 - 3n + 2^{n-1}
 \end{array}$$

Vraag 17

Beschouw de functies $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ met voorschrift $f(x) = x^2$ en $g : \mathbb{R} \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$ met voorschrift $g(x) = x + \frac{1}{x}$. Stel dat a een strikt positief getal is waarvoor $g(f(a)) = 5$. Waaraan is $(g(a))^2$ dan gelijk?

(A) 5

(B) 6

✓ (C) 7

(D) 8

Oplossing: C

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

$$g(f(a)) = \frac{a^4 + 1}{a^2} = 5$$

$$\Rightarrow a^4 + 1 = 5a^2 \Rightarrow a^4 - 5a^2 + 1 = 0$$

$$\Rightarrow a^2 = \frac{5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1}}{2 \cdot 1} = \frac{5}{2} \pm \frac{\sqrt{21}}{2} = \frac{5}{2} \pm \frac{\sqrt{3}\sqrt{7}}{2}$$

$$\Rightarrow a = \pm \sqrt{\frac{5}{2} \pm \frac{\sqrt{3}\sqrt{7}}{2}}$$

$$\Rightarrow g(a) = \frac{\left(\sqrt{\frac{5}{2} \pm \frac{\sqrt{3}\sqrt{7}}{2}}\right)^2 + 1}{\sqrt{\frac{5}{2} \pm \frac{\sqrt{3}\sqrt{7}}{2}}} = \frac{\frac{7}{2} \pm \frac{\sqrt{3}\sqrt{7}}{2}}{\sqrt{\frac{5}{2} \pm \frac{\sqrt{3}\sqrt{7}}{2}}}$$

$$(g(a))^2 = \frac{\frac{49}{4} + \frac{21}{4} \pm \frac{7 \cdot \sqrt{3}\sqrt{7}}{2}}{\frac{5}{2} \pm \frac{\sqrt{3}\sqrt{7}}{2}}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{7}{4} \pm \frac{14\sqrt{3}\sqrt{7}}{4} \right) \left(\frac{2}{5 \pm \sqrt{3}\sqrt{7}} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{7 \pm 14\sqrt{3}\sqrt{7}}{4 \cdot 2} \cdot \frac{2}{5 \pm \sqrt{3}\sqrt{7}} \cdot \frac{14}{14} = \frac{14}{2} = 7$$

Vraag 18

Een functie $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ noemen we even als $f(-x) = f(x)$ voor alle reële getallen x .

Een functie $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ noemen we oneven als $f(-x) = -f(x)$ voor alle reële getallen x .

Welke van onderstaande beweringen is **niet** waar?

- (A) De som van twee oneven functies is een oneven functie.
- ✓ (B) Het product van twee oneven functies is een oneven functie. \times
- (C) Er bestaat slechts één functie f van \mathbb{R} naar \mathbb{R} die zowel even als oneven is.
- (D) Het product van twee even functies is een even functie.

Oplossing: B

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin(x) = \text{oneven} \\ \cos(x) = \text{even} \end{cases}$$

A: $\sin x + \sin x = 2 \sin x = \text{oneven}$

B: $\sin x \cdot \sin x = \sin^2 x = \text{even}$ \times

C: $y = 0$

D: $\cos x \cdot \cos x = \cos^2 x = \text{even}$

Vraag 19

Bereken de volgende limiet indien hij bestaat.

$$L = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x+3}{|x+3|}$$

(A) $L = 0$ (B) $L = 1$ (C) $L = +\infty$ 

(D) De limiet bestaat niet.

Oplossing: D

$$x > -3 \rightarrow -3$$

$$x \leftarrow +3 \rightarrow -3$$

$$\frac{x+3}{x+3} = 1$$

$$-\frac{x+3}{x+3} = -1$$

$$\lim_{x \leftarrow -3} f(x) = 1 \iff \lim_{x \rightarrow -3} f(x) = -1$$

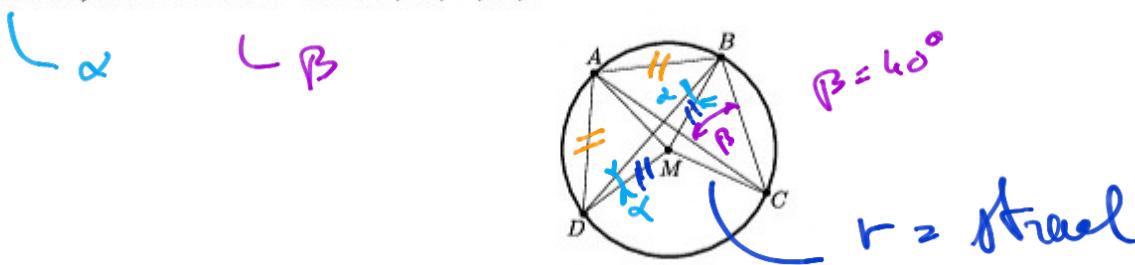
linker en rechterlimiet zijn verschillend
 \Rightarrow limiet bestaat niet!



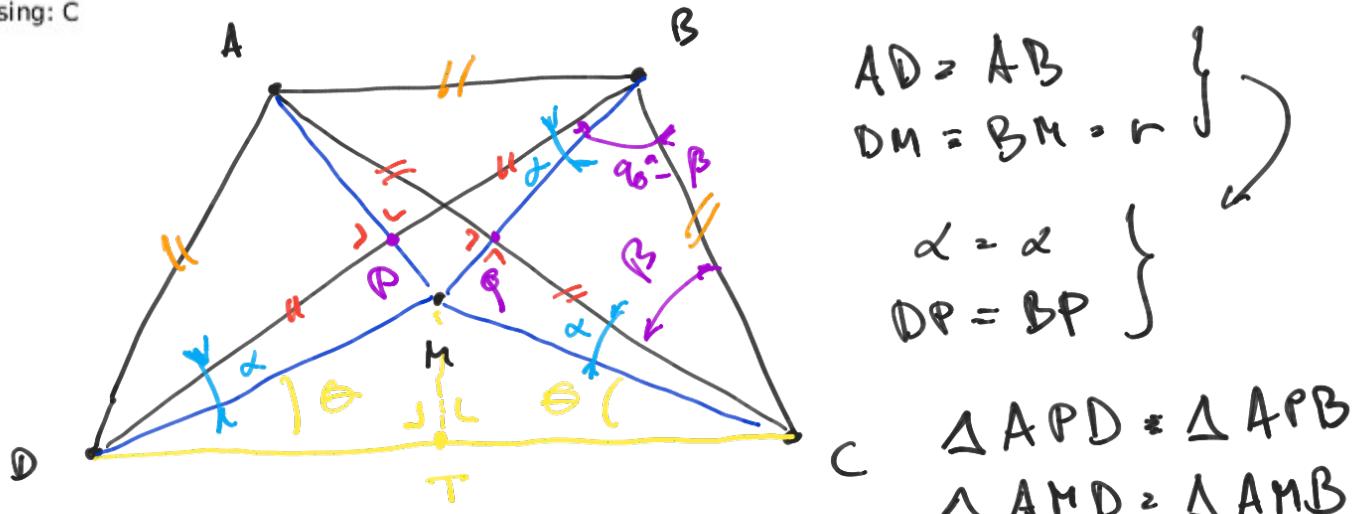
Vraag 20

De punten A, B, C en D liggen op een cirkel met middelpunt M (zie tekening, deze is niet op schaal). Hoe groot is de hoek \widehat{BDM} als je weet dat $\widehat{ACB} = 40^\circ$ en $|DA| = |AB|$?

- (A) 0°
- (B) 5°
- (C) 10°
- (D) 15°



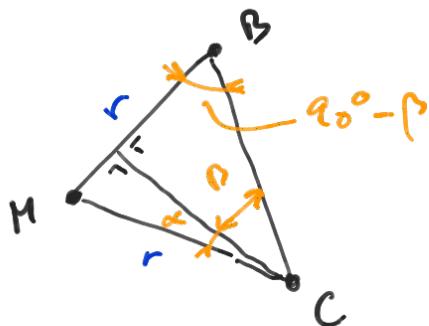
Oplossing: C



$$BD \perp AM$$

$$DT = TC \Rightarrow \theta = \phi \text{ en } \alpha = \alpha \Rightarrow \widehat{CMD} = \widehat{DMP} \\ \Rightarrow BC = AD$$

↳ schuine zijde = r



$$\frac{\sin(\alpha + \beta)}{r} = \frac{\sin(40^\circ - \beta)}{r} \Rightarrow \sin(\alpha + \beta) = \sin(40^\circ) \Rightarrow \alpha + 40^\circ = 50^\circ \Rightarrow \alpha = 10^\circ$$

Vraag 21

In welke punten van de grafiek van de functie $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ met voorschrift $f(x) = \sin^2(x)$ is de raaklijn evenwijdig met de rechte met vergelijking $y = x$? — *nico = 1* —

- (A) in $(\frac{\pi}{6} + 2k\pi, \frac{1}{4})$ en $(\frac{5\pi}{6} + 2k\pi, \frac{1}{4})$ voor $k \in \mathbb{Z}$
- (B) in $(\frac{\pi}{4} + k\pi, \frac{1}{2})$ voor $k \in \mathbb{Z}$
- (C) in $(\frac{\pi}{2} + k\pi, 1)$ voor $k \in \mathbb{Z}$
- (D) in $(k\pi, 0)$ voor $k \in \mathbb{Z}$

Oplossing: B

$$f'(x) = (\sin x)^2$$

$$= 2 \cos x \sin x$$

$$= \sin(2x) = 1$$

$$\Rightarrow 2x = 90^\circ$$

$$x = 45^\circ = \frac{\pi}{4}$$

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

Vraag 22

Waaraan is de volgende integraal gelijk?

$$\int_0^1 x \sin(1-x^2) dx$$

(A) -2

(B) $-2 \cos 1$

$$\frac{\partial(x^2)}{\partial x} \cdot 2x \Rightarrow d(x^2) = 2x dx$$

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

(D) $\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos 1$



Oplossing: D

$$d(1-x^2) = -2x dx$$

$$\Rightarrow x dx = -\frac{1}{2} d(1-x^2)$$

$$-\frac{1}{2} \int_0^1 \sin(1-x^2) d(1-x^2) = +\frac{1}{2} \cos(1-x^2) \Big|_0^1$$

$$= \frac{1}{2} [\cos(0) - \cos(1)]$$

$$= \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos(1)$$

Vraag 23

Hoeveel oplossingen heeft de vergelijking $\log_2(x+1) - \log_2(18-2x) = -1$ voor $x \in \mathbb{R}$?

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

$$\log_2 \left(\frac{x+1}{18-2x} \right) = -1$$

Oplossing: B

$$\begin{aligned} \frac{x+1}{18-2x} &= \frac{1}{2} \Rightarrow 2x + 2 = 18 - 2x \\ 4x &= 16 \\ x &= 4 \end{aligned}$$

1 oplossing

Vraag 24

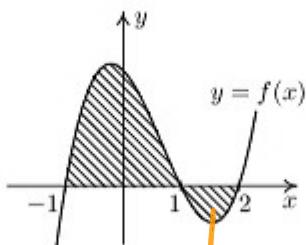
Waaraan is de oppervlakte van het gearceerde gebied op de figuur gelijk?

(A) $-\int_{-1}^0 f(x) dx + \int_0^1 f(x) dx - \int_1^2 f(x) dx$

(B) $-\int_{-1}^0 f(x) dx + \int_0^2 f(x) dx$

(C) $-\int_{-1}^2 f(x) dx$

(D) $\int_{-1}^1 f(x) dx - \int_1^2 f(x) dx$



Oplossing: D

opp = positief
 $\Rightarrow - \int_1^2 f(x) dx$

$$\Rightarrow \int_{-1}^1 f(x) dx - \int_1^2 f(x) dx$$

Vraag 25

Welke van de volgende veeltermen (in $x \in \mathbb{R}$) heeft a en b als **enige** nulwaarden, ongeacht de waarden van a en b ?

- (A) $x^3 - (a+b+1)x^2 + (a+b+ab)x - ab$
- (B) $x^3 - (a+b)x^2 + abx$
- (C) $x^3 - ax^2 - b^2x + ab^2$
- (D) $x^3 - (2a+b)x^2 + (a^2 + 2ab)x - a^2b$

$$\begin{aligned}
 & x^3 - \underline{ax^2} - \underline{bx^2} - \underline{x^2} + \underline{ax} + \underline{bx} + \underline{abx} - \underline{ab} \\
 & x^2(x-1) - (a+b)x^2 + (a+b)x + ab(x-1) \\
 & x^2(x-1) - (a+b)x(x-1) + ab(x-1) \\
 & (x-1)(x^2 - (a+b)x + ab)
 \end{aligned}$$

↳ ook 1 is een nulwaarde! ✗

Oplossing: D

$$\begin{aligned}
 & x^3 - ax^2 - bx^2 + abx = x^2(x-a) - bx(x-a) = (x-a)(x^2 - bx) \\
 & = (x-a)x(x-b)
 \end{aligned}$$

↳ ook 0 is een nulwaarde! ✗

$$\begin{aligned}
 & x^2(x-a) - b^2(x-a) = (x-a)(x^2 - b^2) = (x-a)(x-b)(x+b) \\
 & \text{zowel } b \text{ als } -b \text{ zijn nulwaardes!} \uparrow \uparrow \quad ✗
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & x^3 - \underline{2ax^2} - \underline{bx^2} + \underline{a^2x} + \underline{abx} - \underline{a^2b} \\
 & x(x^2 - 2ax + a^2) - b(x^2 - 2ax + a^2) \\
 & (x-b)(x-a)^2 \Rightarrow \text{enkel } a \text{ en } b \text{ zijn nulwaardes!}
 \end{aligned}$$

✓

Oef 13 ijlingstoets ir, wi, na augustus 2022

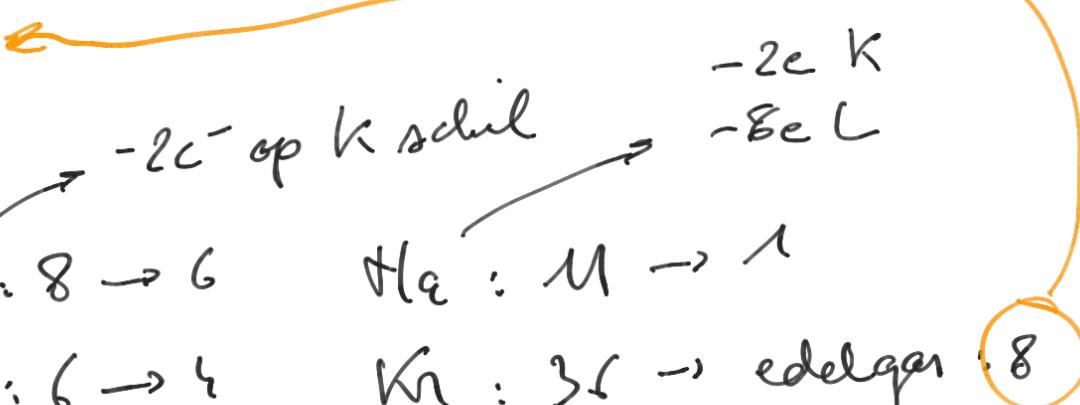
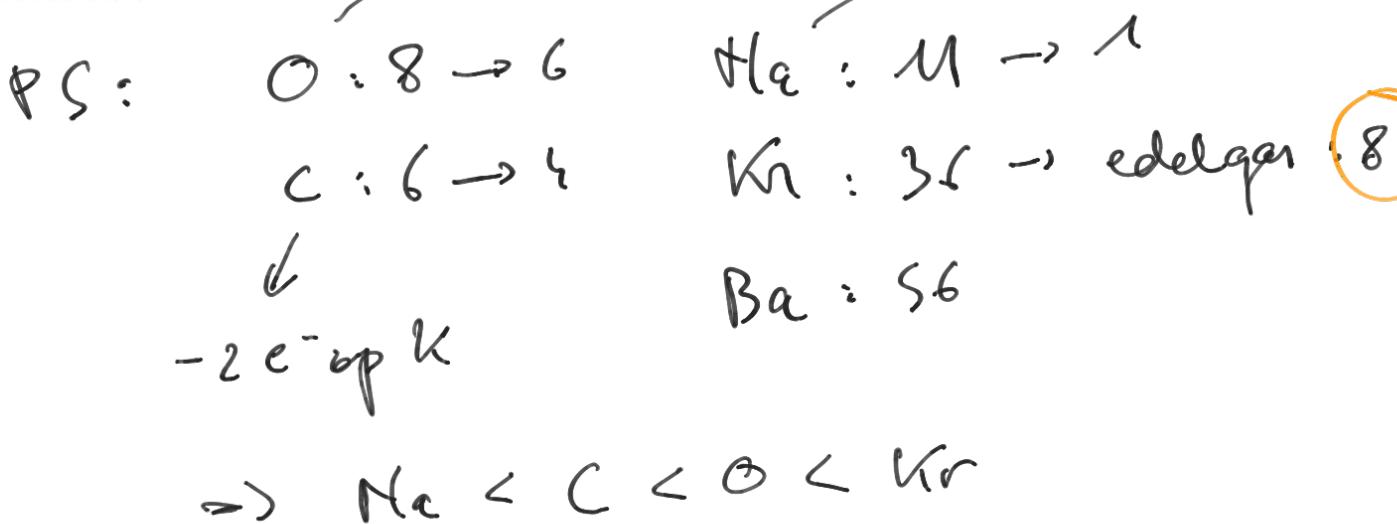
Vraag 26

Rangschik volgende elementen volgens toenemend aantal elektronen op de buitenste schil/het hoogste energieniveau: O, C, Na, Kr, Ba.

- (A) C < O < Na < Kr < Ba
- (B) Na < Ba < Kr < O < C
- (C) Na < Ba < C < O < Kr
- (D) Kr < O < C < Ba < Na



Oplossing: C



Vraag 27

Arseenzuur (H_3AsO_4) wordt in het labo samengevoegd met een oplossing van strontiumhydroxide. Hieruit wordt een slecht oplosbaar zout gevormd. Wat is de formule van dit zout?

- (A) $Sr(OH)_2$
- (B) $SrAsO_4$
- (C) $Sr_3(AsO_4)_2$
- (D) Sr_2AsO_4

Oplossing: C



$Sr(OH)_2$ = redelijk oplosbaar

$\Rightarrow Sr_3(AsO_4)_2$ staat meer!

Vraag 28

Palmitinezuur is een verzadigd vetzuur dat gebruikt kan worden in emulsies om een droge huid te behandelen. Het reduceert de hoeveelheid vocht die uit de huid verdampft.

De molecuulformule van palmitinezuur is $C_{16}H_{32}O_2$; welke van volgende beweringen is dan NIET waar?

- (A) De totale massa van de H-atomen is gelijk aan de totale massa van de O-atomen. ✓
- (B) Elk molecule palmitinezuur is samengesteld uit 16 C-atomen, 32 H-atomen en 2 O-atomen. ✓
- (C) De totale massa van de H-atomen is het dubbele van de totale massa van de C-atomen. ✗
- (D) Er zijn in 1 molecule palmitinezuur 50 atomen aanwezig. ✓

Oplossing: C

$$\begin{array}{l} A: 32 \text{ H} \Rightarrow 32 \times 1 = 32 \\ \quad 2 \text{ O} \Rightarrow 16 \times 2 = 32 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} C: \text{H} \rightarrow 32 \\ \quad 12 \text{ C} \Rightarrow 12 \times 12 = 144 \end{array}$$

$$D: 16 + 32 + 2 = 50$$

Vraag 29

Een laborant bereidt een verdunde KOH-oplossing. Hiervoor brengt hij 10 mL uit een KOH-oplossing met concentratie 0,50 mol/L over naar een nieuwe maatkolf en lengt aan met zuiver water tot 50 mL. Wat is de concentratie van deze verdunde oplossing?

- ✓ (A) 0,10 mol/L
(B) 0,050 mol/L
(C) 0,010 mol/L
(D) 0,0010 mol/L

Oplossing: A

$$\text{KOH} : 10 \cdot 10^{-3} \text{ L} \cdot 0,5 \text{ mol/L} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$10 \text{ ml} \rightarrow 50 \text{ ml}$$

$$\Rightarrow \frac{5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{50 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = \frac{1}{10} \text{ mol/L} = 0,1 \text{ mol/L}$$

Vraag 30

Koper (Cu) wordt omgezet tot het overeenkomstige nitraat-zout volgens de onderstaande reactievergelijking.



Er werd bij 190,5 g koper een onbekende hoeveelheid salpeterzuur (HNO_3) gevoegd. Hierbij werd 1,5 mol NO gevormd. Welke stelling klopt bijgevolg voor de uitgevoerde reactie?

- (A) Salpeterzuur was in overmaat aanwezig bij de reactie. X
- (B) Koper was het limiterend/beperkend reagens. X
- (C) Er was net genoeg koper om de reactie uit te voeren. X
- (D) Salpeterzuur was het limiterend/beperkend reagens. ✓

Oplossing: D $190,5 \text{ g Cu} \quad \text{Cu} = 63,6 \text{ g/mol (PS)}$

$$\Rightarrow \frac{190,5 \text{ g}}{63,6 \text{ g/mol}} = 2,995 \approx 3 \text{ mol Cu}$$

$$3 \text{ mol Cu} \rightarrow 2 \text{ mol HO}$$

$$\frac{3}{2} \text{ mol Cu} \rightarrow 1 \text{ mol HO}$$

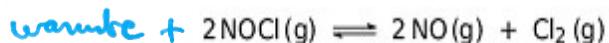
$$\frac{3}{4} \text{ mol Cu} \leftarrow \frac{3}{2} \text{ mol NO}$$

$$\begin{aligned} &= 0,75 \text{ mol Cu over} \\ &\rightarrow \text{HNO}_3 = \text{beperkend reagens} \end{aligned}$$

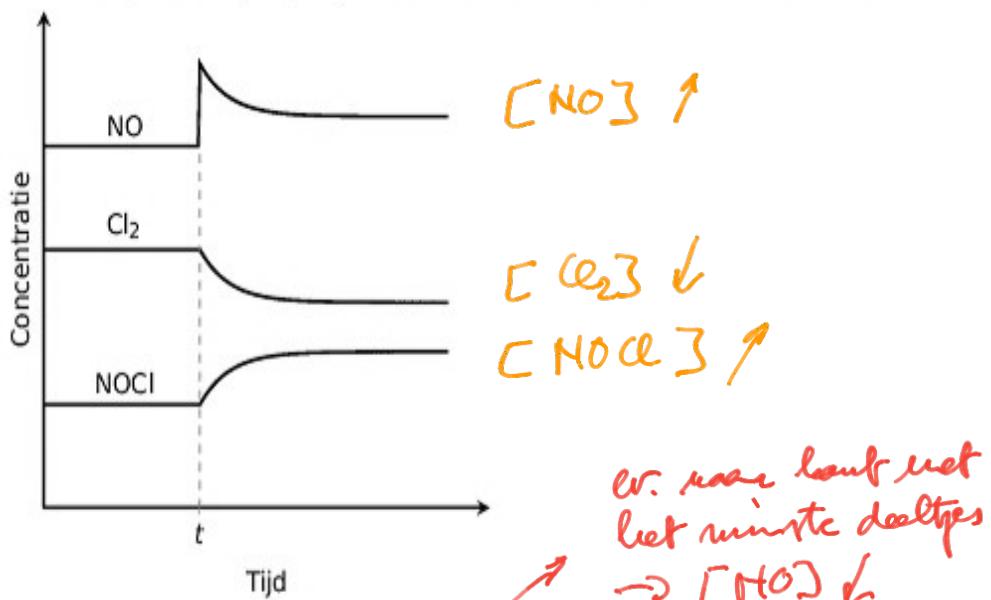
\hookrightarrow Cu in overmaat

Vraag 31

Nitrosylchloride (NOCl) is een grondstof gebruikt om nylon te produceren. NOCl ontbindt echter bij verhitting in NO en Cl₂ volgens een endotherme evenwichtsreactie:



Gekeken naar onderstaande grafiek: wat is er gebeurd op tijdstip t waardoor het evenwicht beïnvloed werd?



- (A) Het volume is verkleind/de druk verhoogd bij constante temperatuur.
- (B) NO werd toegevoegd bij constante temperatuur en constant volume.
- (C) De temperatuur is verlaagd bij constant volume.
- (D) Het volume is vergroot/de druk is verlaagd bij constante temperatuur.

Oplossing: B

B : toevoegen van NO → ev. naar links
 ↓
 ↳ meer NOCl
 $[\text{NO}] \uparrow \rightarrow [\text{O}_2] \downarrow$

Vraag 32

Welke van de volgende oplossingen heeft de hoogste pH?

- (A) Een 0,010 mol/L HCl-oplossing.
- ✓ (B) Een oplossing met $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,0 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$.
- (C) Een oplossing met een pH van 10.
- (D) Een oplossing met $[\text{OH}^-] = 1,0 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$.

Oplossing: B

A: 0,01 mol/L HCl \rightarrow dissociert volledig
 $\hookrightarrow 0,01 \text{ mol H}^+ = 10^{-2} \text{ mol}$

$$\text{pH} = -\log([\text{H}^+])$$

$$= -\log(10^{-2}) = 2$$

B: $10^{-11} \text{ mol/L} \rightarrow \text{pH} = -\log(10^{-11}) = 11$ ✓

C: $\text{pH} = 10$

D: $10^{-6} \text{ mol/L OH}^- \Rightarrow \text{pOH} = -\log([\text{OH}^-])$
 $= -\log(10^{-6})$
 $= 6$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} = 8$$

Vraag 33

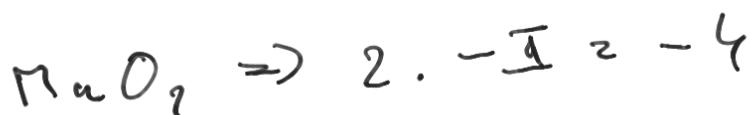
Bepaal het oxidatiegetal van mangaan (Mn) voor en na de reactie.

- ✓
(A) +VII en +IV
(B) -I en 0
(C) +VIII en +IV
(D) +IV en +II



$$\begin{aligned}\text{MnO}_4^- &\Rightarrow 4 \cdot -\text{II} = -8 \quad \text{d} \nearrow \text{negatief} \\ &\Rightarrow \text{Mn} = +8 - 1 = +7 \\ \text{Mn} &= \boxed{\text{VII}}\end{aligned}$$

Oplossing: A



$$\Rightarrow \text{Mn} = +4$$

$$\text{Mn} = \boxed{\text{IV}}$$