



Verplichte ijkingstoets (Starttoets)
Industrieel Ingenieur Biowetenschappen
Industrieel Ingenieur Bio-industriële wetenschappen

26 augustus 2023

Deze toets bestaat uit 34 vragen.
Ga na of de bundel volledig is voor je start met het oplossen van de vragen.

Deel 1. Basisvragen

Vraag 1

Waar aan is de volgende uitdrukking gelijk?

$$\frac{\left(\frac{3}{4}\right)^{-\frac{1}{2}} 3^{\frac{3}{2}}}{(3^3 + 4 - 2^5)^{-27}}$$

- (A) -6 (B) $-\sqrt{3}$ (C) $\sqrt{3}$ (D) 6

Oplossing: A

Vraag 2

Zij $x = \frac{2}{3}$. Wat is dan de exacte waarde van:

$$\frac{1}{2x + \frac{3}{x}} ?$$

- (A) $\frac{2}{10}$ (B) $\frac{2}{13}$ (C) $\frac{5}{13}$ (D) $\frac{6}{35}$

Oplossing: D

Vraag 3

De functie met voorschrift $f(x) = 2x^2 + ax + b$ bereikt de waarde 0 voor $x = \frac{3}{2}$ en voor $x = \frac{5}{2}$. Aan wat is dan de waarde van a gelijk?

- (A) $\frac{15}{2}$ (B) -4 (C) 4 (D) -8

Oplossing: D

Vraag 4

Aan 90 leerlingen werd gevraagd of ze naar de bergen, naar het strand, naar beide of geen van beide op vakantie gaan. 30 leerlingen gaven aan enkel naar de bergen te trekken. 5 leerlingen gaven aan niet op reis te gaan en 40 leerlingen gaven aan enkel naar het strand te trekken. Hoeveel leerlingen gaan zowel naar de bergen als naar het strand?

- (A) 10 (B) 15 (C) 20 (D) 25

Oplossing: B

Vraag 5

Bepaal de afgeleide van de functie $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ met voorschrift $f(x) = \frac{(x-3)^2}{2} + 3x$.

- (A) $f'(x) = x - 3$ (B) $f'(x) = x$ (C) $f'(x) = x + 3$ (D) $f'(x) = 2x - 6$

Oplossing: B

Vraag 6



De hoeken x en y worden uitgedrukt in radialen. Veronderstel dat $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ en $0 \leq y \leq \frac{\pi}{2}$ en dat

$$\sin(2x) = 1 = \cos(2y).$$

Waaraan is $x + y$ dan gelijk?

- (A) $\frac{\pi}{4}$ (B) $\frac{\pi}{2}$ (C) π (D) $\frac{3\pi}{2}$

Oplossing: A

Vraag 7



Beschouw het vlak met een orthonormaal assenstelsel met daarin de driehoek met hoekpunten $A(2, 3)$, $B(6, 3)$ en $C(3, 6)$. Bepaal een vergelijking van de loodlijn uit het hoekpunt C op de overstaande zijde van de driehoek.

- (A) $x = 3$ (B) $x = 4$ (C) $y = -2x + 3$ (D) $y = -3x + 15$

Oplossing: A

Vraag 8



Voor welke $x \in \mathbb{R}$ geldt dat $10^{2x} \cdot 5^{-x} = 20$?

- (A) 1 (B) 0 (C) $\frac{1}{2}$ (D) Er zijn geen oplossingen.

Oplossing: A

Vraag 9



Stel x gelijk aan het aantal konijnen dit jaar. Men voorspelt dat het aantal konijnen volgend jaar zal toenemen met 300%. Dit wil zeggen dat men verwacht dat het aantal konijnen op het einde van het volgende jaar gelijk is aan:

- (A) $4x$ (B) $300x$ (C) $3x$ (D) $2x$

Oplossing: A

Vraag 10



Tot wat kan het voorschrift van de volgende rationale functie vereenvoudigd worden?

$$f(x) = \frac{9 - x^2}{x^3 - 3x^2 - 9x + 27}$$

- (A) $\frac{1}{x-3}$ (B) $\frac{1}{x+3}$ (C) $\frac{1}{-x-3}$ (D) $\frac{1}{-x+3}$

Oplossing: D

Deel 2. Standaardvragen

Vraag 11



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.
- (B) Er zijn vriendinnen van Niels die het vak informatica niet volgen.
- (C) Niels volgt het vak informatica.
- (D) Iedereen die het vak informatica niet volgt, is geen vriendin van Niels.

Oplossing: D

Vraag 12



Beschouw een reëel getal x met $0 < x < 1$. In de decimale vorm van x staan negen cijfers na de komma. De eerste acht cijfers na de komma zijn 0. Het negende cijfer na de komma is strikt groter dan 3. Het getal x^2 heeft een decimale vorm die begint met een aantal nullen na de komma. Hoeveel nullen staan er in deze decimale vorm van x^2 na de komma, vóór het eerste cijfer dat verschillend is van 0?

- (A) 7 (B) 8 (C) 16 (D) 17

Oplossing: C

Vraag 13



Neem een natuurlijk getal $n \geq 2$. Waaraan is onderstaande uitdrukking 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

Vraag 14



Gegeven zijn de reële getallen a , b en c waarvoor de volgende gelijkheid geldt.

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ a & 3 \end{bmatrix} - 2 \begin{bmatrix} 1 & c \\ 1 & a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b & c \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$$

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 15



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 $\frac{x}{y}$?

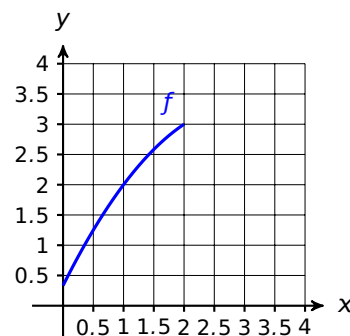
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) De waarde van $\frac{x}{y}$ hangt af van de waarde van b .

Oplossing: B

Vraag 16



Beschouw nevenstaande grafiek van de functie $f : [0, 2] \rightarrow \left[\frac{1}{3}, 3\right]$.



Welke van de onderstaande beweringen is dan waar?

- (A) De inverse functie $f^{-1} : \left[\frac{1}{3}, 3\right] \rightarrow [0, 2]$ bestaat en is strikt stijgend.
 (B) De inverse functie $f^{-1} : \left[\frac{1}{3}, 3\right] \rightarrow [0, 2]$ bestaat en is strikt dalend.
 (C) De inverse functie $f^{-1} : \left[\frac{1}{3}, 3\right] \rightarrow [0, 2]$ bestaat maar is niet strikt stijgend of strikt dalend.
 (D) De inverse functie $f^{-1} : \left[\frac{1}{3}, 3\right] \rightarrow [0, 2]$ bestaat niet.

Oplossing: A

Vraag 17



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

- (A) $f_1 : \mathbb{R} \setminus \{-1, 1\} \rightarrow \mathbb{R}$ met voorschrift $f_1(x) = \frac{2x^2}{x^2 - 1}$
 (B) $f_2 : \mathbb{R} \setminus \{1\} \rightarrow \mathbb{R}$ met voorschrift $f_2(x) = \frac{2x}{x - 1}$
 (C) $f_3 : \mathbb{R} \setminus \{1\} \rightarrow \mathbb{R}$ met voorschrift $f_3(x) = \frac{2x^2}{x - 1}$
 (D) $f_4 : \mathbb{R} \setminus \{1\} \rightarrow \mathbb{R}$ met voorschrift $f_4(x) = 2 \frac{x + 1}{x - 1}$

Oplossing: C

Vraag 18

Neem $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$. Waaraan is de volgende uitdrukking gelijk? Alle hoeken worden uitgedrukt in radialen.

$$\frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cos(\pi - \alpha) \tan(\alpha + 3\pi)}{\sin(\pi + \alpha) \cot\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \sin(-\alpha)}$$

(A) $-\tan \alpha$ (B) $\tan \alpha$ (C) $-\cot \alpha$ (D) $\cot \alpha$

Oplossing: D

Vraag 19

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

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

Oplossing: D

Vraag 20

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

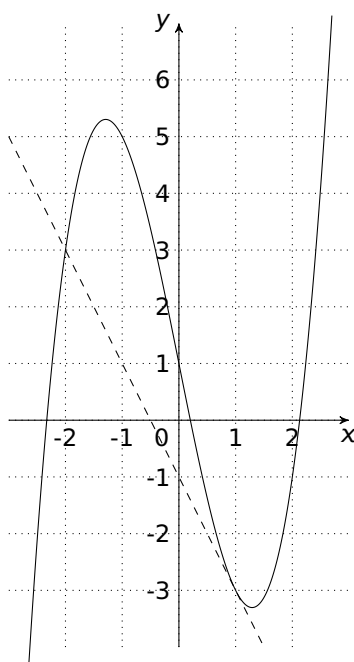
(C) 6

(D) 8

Oplossing: D

Vraag 21

Onderstaande figuur toont de grafiek van een afleidbare 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?

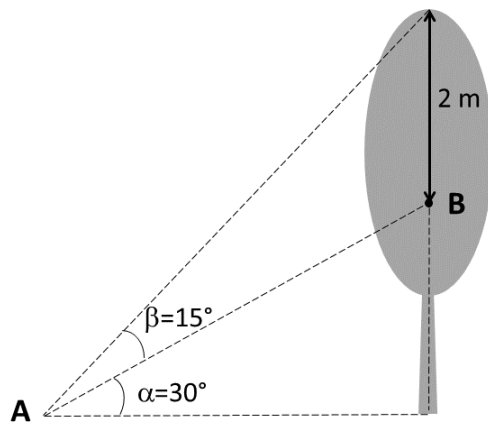
(A) -3 (B) -2 (C) $-\frac{1}{2}$ (D) $-\frac{1}{3}$

Oplossing: B

Vraag 22



Een kat ligt in het gras op plaats A en loert naar een vogel die hoog in een boom zit op plaats B. De afstand van de vogel tot de top van de boom bedraagt 2 m. De hoeken α en β zijn respectievelijk gelijk aan 30° en 15° (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



Vraag 23

Gegeven de functies $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ met voorschrift $f(x) = 1 + 2x + 3x^2$ en $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ met voorschrift $g(x) = 3 + 2x + x^2$. 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 24

Wat is de oplossingsverzameling van de volgende ongelijkheid in $x \in \mathbb{R}$?

$$3(1 - 2x) + 4 \geq \frac{|x + 1|}{-2}$$

(A) \emptyset

(B) $]-\infty, 1]$

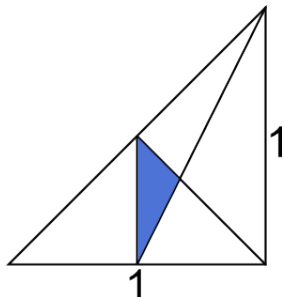
(C) $\left]-\infty, \frac{15}{11}\right]$

(D) $\left[1, \frac{15}{11}\right]$

Oplossing: C

Vraag 25

Gegeven is een rechthoekige driehoek met twee rechthoekszijden van lengte 1. Door het midden van de onderste rechthoekszijde tekenen we een lijn evenwijdig met de andere rechthoekszijde. De snijpunten van deze lijn met twee zijden van de gegeven rechthoekige driehoek verbinden we zoals op de figuur met de hoekpunten van deze driehoek. Wat is de oppervlakte van de ingekleurde driehoek?



(A) $\frac{1}{20}$

(B) $\frac{1}{24}$

(C) $\frac{3}{40}$

(D) $\frac{1}{16}$

Oplossing: B

Deel 3. Chemievragen

Vraag 26



Chroom(III)oxide is een groen en reukloos poeder en wordt gebruikt als schilderspigment. De correcte formule is

- (A) Cr_3O
- (B) Cr_3O_2
- (C) Cr_2O_3
- (D) CrO_3

Oplossing: C

Vraag 27



Je lengt 10 mL van een 2,5 mol/L HNO_3 -oplossing aan tot 200 mL. Hoeveel bedraagt de verdunningsfactor?

- (A) 4 maal verdund
- (B) 8 maal verdund
- (C) 20 maal verdund
- (D) 25 maal verdund

Oplossing: C

Vraag 28



Gegeven zijn de elektronenconfiguraties van een aantal elementen.

- (1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- (2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- (3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- (4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$
- (5) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

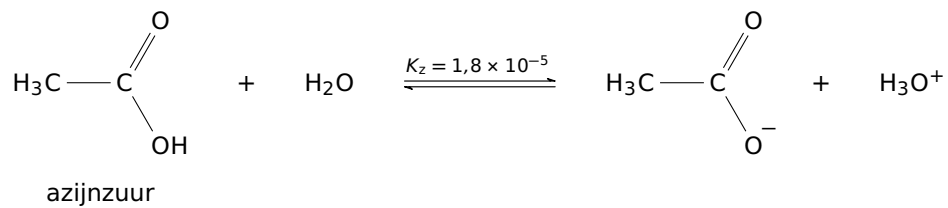
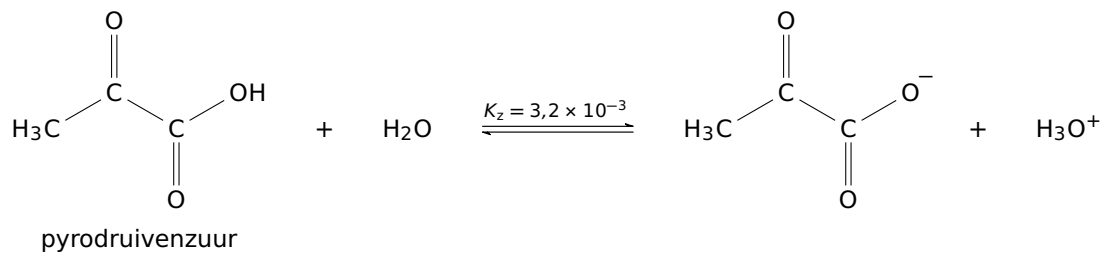
Welke 2 elementen behoren tot dezelfde groep (kolom) in het periodiek systeem?

- (A) (2) en (3)
- (B) (3) en (5)
- (C) (2) en (4)
- (D) (1) en (2)

Oplossing: C

Vraag 29

Pyrodruivenzuur en azijnzuur zijn voorbeelden van organische zuren. In water vertonen ze volgend ionisatie-evenwicht:



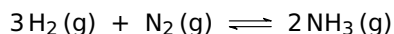
Wanneer van beide zuren een 1 mol/L oplossing in water bereid wordt, wat kan je dan zeggen over de pH van beide oplossingen?

- (A) pH pyrodruivenzuuroplossing > pH azijnzuuroplossing
- (B) pH pyrodruivenoplossing < pH azijnzuuroplossing
- (C) pH pyrodruivenzuuroplossing = pH azijnzuuroplossing, maar $\neq 7$
- (D) pH pyrodruivenzuuroplossing = pH azijnzuuroplossing = 7

Oplossing: B

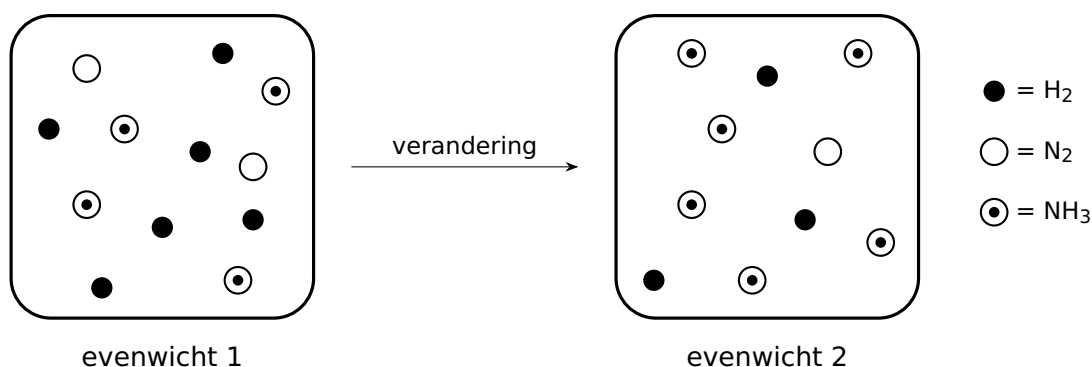
Vraag 30


Voor onderstaande reactie heeft zich bij een bepaalde temperatuur een chemisch evenwicht ingesteld (evenwicht 1).



Vervolgens wordt deze evenwichtstoestand verstoord door een verandering aan te brengen bij dezelfde temperatuur. Hierdoor zal het chemisch evenwicht verschuiven en ontstaat er een nieuwe evenwichtstoestand, evenwicht 2.

Welke verandering werd er aan evenwicht 1 aangebracht om vervolgens evenwichtstoestand 2 te bekomen?



(In de figuur wordt een representatief staal van het reactiemengsel weergegeven en zijn eventuele volumewijzigingen niet getekend.)

- (A) Er is NH_3 toegevoegd.
- (B) Het volume werd verhoogd.
- (C) Drukverhoging.
- (D) Toevoegen van een katalysator.

Oplossing: C

Vraag 31


X_2 en Y worden gemengd en reageren tot XY volgens onderstaande reactie:



Welke van volgende beweringen is waar?

- (A) In deze reactie is reagens Y altijd in overmaat.
- (B) Als je 1 mol X_2 en 1 mol Y mengt, kan er 2 mol XY gevormd worden.
- (C) Als X_2 en Y gemengd worden, reageert X_2 altijd volledig weg.
- (D) Als je 1 mol X_2 en 1 mol Y mengt, kan er 1 mol XY gevormd worden.

Oplossing: D

Vraag 32

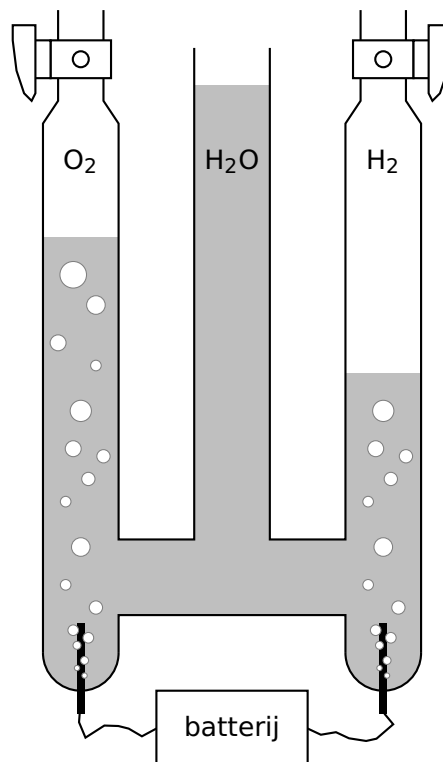
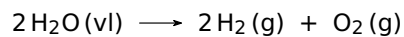
Welk van onderstaande oplossingen heeft de hoogste molaire concentratie?

- (A) 100 ml van een oplossing die 0,2 mol NaOH bevat.
- (B) 200 ml van een oplossing die 20 g NaOH bevat
- (C) 200 ml van een oplossing die 0,4 mol NaOH bevat
- (D) 100 ml van een oplossing die 4 g NaOH bevat

Oplossing: B

Vraag 33

Mogelijks wordt waterstofgas (H_2) in de toekomst een belangrijke energiebron. Door elektrolyse van water kan je waterstofgas produceren. In een toestel van Hoffman kan je deze reactie op laboschaal uitvoeren:



Welke bewering is correct?

- (A) Elektronen worden opgenomen in het H_2 -compartiment. Dit is de reductie.
- (B) Elektronen worden afgegeven in het H_2 -compartiment. Dit is de reductie.
- (C) Elektronen worden opgenomen in het H_2 -compartiment. Dit is de oxidatie.
- (D) Elektronen worden afgegeven in het H_2 -compartiment. Dit is de oxidatie.

Oplossing: A

Opleiding

Vraag 34

Voor welke opleiding neem je deel aan deze starttoets?

- (A) De opleiding bio-industriële wetenschappen
- (B) De opleiding biowetenschappen