STARTTOETS
IJKINGSTOETS

Starttoets Industrieel Ingenieur Biowetenschappen

1 juli 2025

Deze toets bestaat uit **34 meerkeuzevragen** met steeds vier antwoordopties waarvan je er **één moet kiezen**. Er is geen mogelijkheid om een vraag blanco te laten. Laat je toch een vraag blanco door geen bolletje te kleuren, dan wordt je antwoord fout gerekend.

Om deze toets op te lossen krijg je maximaal **vier uur**. Je kan gebruik maken van het **bijgevoegde formularium en periodiek systeem der elementen**. Alle andere hulpmiddelen (boeken, rekentoestel, gsm, passer, geodriehoek, etc...) zijn niet toegelaten.

Als resultaat krijg je een score op 20 voor het deel wiskunde van de toets. Je score wordt berekend met de methode van hogere cesuur, dat wil zeggen dat je **minstens 16 van de 26 wiskundevragen juist** moet beantwoorden om te **slagen**. Een volledige omrekeningstabel kan je vinden op de achterkant van dit blad.

Succes!

Je score wordt berekend met de methode van hogere cesuur. De volgende tabel geeft het verband tussen het aantal juiste antwoorden bij deze toets van 26 wiskundevragen en je score op het wiskundegedeelte van deze toets.

Aantal vragen juist	Score op 20
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	1
8	2
9	3
10	4
11	5
12	6
13	7
14	8
15	9
16	10
17	11
18	12
19	13
20	14
21	15
22	16
23	17
24	18
25	19
26	20

STARTTOETS
IJKINGSTOETS

Deel 1. Basisvragen

Oefening 1

De reële functie f is een afleidbare functie. Definieer de reële functie g door $g(x) = \dfrac{[f(x)]^3}{3}$. Stel dat $f(3) = 3$ en $f'(3) = 4$. Wat is dan $g'(3)$?

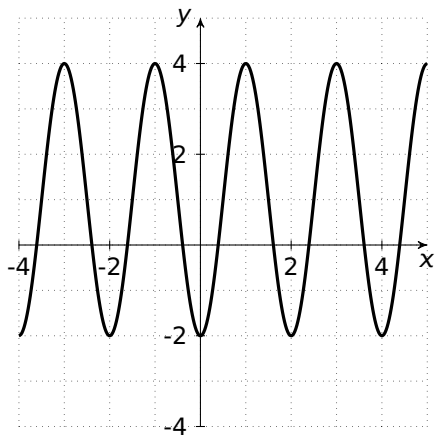
(A) 9 (B) 12 (C) $\dfrac{64}{3}$ (D) 36

Oplossing: D

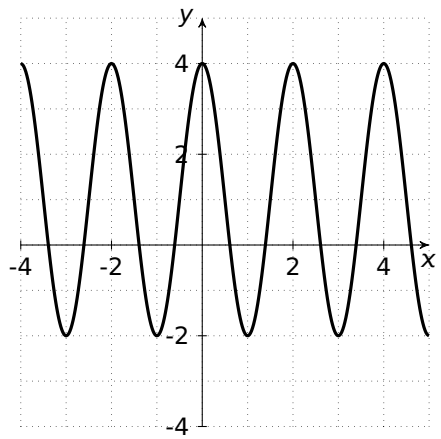
Oefening 2

Welke van onderstaande figuren toont de grafiek van de reële functie f met voorschrift $f(x) = 3\sin\left(\pi x - \frac{\pi}{2}\right) + 1$?

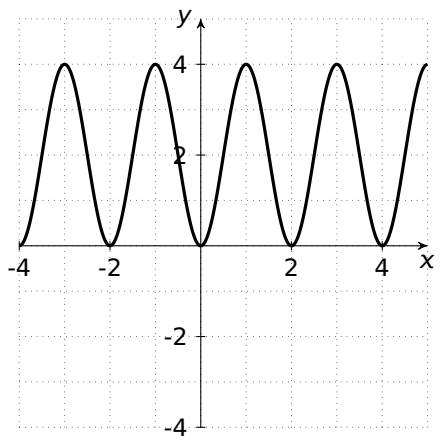
(A)



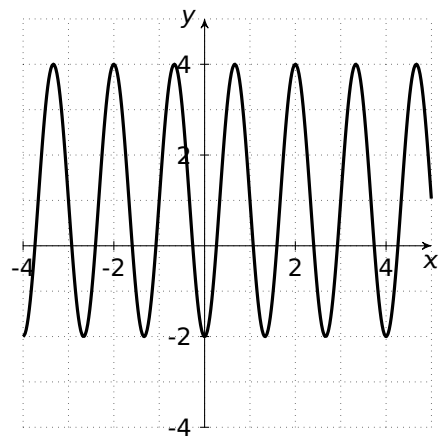
(B)



(C)



(D)



Oplossing: A

Oefening 3

Het punt $P(a, b)$ is het snijpunt van de rechte met vergelijking $y = 2x + 1$ met de parabool $y = 2x^2 - 11x - 14$ dat gelegen is in het eerste kwadrant. Bepaal de waarde van $b - a$.

(A) -3 (B) 0 (C) $\dfrac{17}{2}$ (D) 16

Oplossing: C

Oefening 4
Een van de rechthoekszijden van een rechthoekige driehoek heeft lengte 6. De oppervlakte van de driehoek is gelijk aan 24. In welk interval ligt de omtrek?

(A) $[14, 18[$ (B) $[18, 22[$ (C) $[22, 26[$ (D) $[26, 30[$

Oplossing: C

Oefening 5
Stel $x \in \mathbb{R}$. Vereenvoudig de volgende uitdrukking:

$$\frac{3^{x+2} - 3^{x-2}}{3^x}$$

(A) $\frac{80}{9}$ (B) 18 (C) 3^x (D) 3^{4-x}

Oplossing: A

Oefening 6

Bereken $\int_{-1}^{0} \left(-x^4 + 6x^2 - 6x - 6\right) dx$.

(A) $-\frac{37}{5}$ (B) $-\frac{6}{5}$ (C) $\frac{6}{5}$ (D) $\frac{37}{5}$

Oplossing: B

Oefening 7
Precies 40 studenten nemen deel aan het onthaalweekend voor hun toekomstige opleiding. Ze kiezen daarbij om enkel op zaterdag een activiteit te doen, enkel op zondag, of op zaterdag en zondag. Minstens 10 studenten nemen deel aan de activiteiten op zaterdag en op zondag. Op zaterdag zijn er in totaal precies 15 studenten bij de activiteit. Wat weet je over het aantal studenten die deelnemen aan de activiteit op zondag?

(A) Het aantal is precies 15.

(B) Het aantal is precies 25.

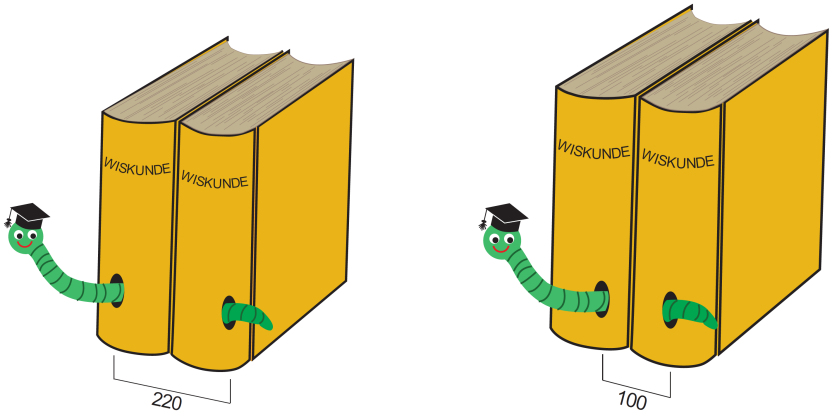
(C) Het aantal is strikt groter dan 25 en strikt kleiner dan 35.

(D) Het aantal is groter dan of gelijk aan 35.

Oplossing: D

Oefening 8

In de kast staan naast elkaar twee identieke wiskundeboeken. In deze boeken beginnen de hoofdstukken steeds op een rechterpagina. Een boekenwurm eet zich een weg vanaf de eerste pagina van hoofdstuk 3 in het eerste boek tot net voor hoofdstuk 7 begint in het tweede boek, in totaal goed voor 220 pagina's. Als de boekenwurm gestart was vanaf hoofdstuk 7 en zich een weg had gevreten tot net voor hoofdstuk 3 in het tweede boek, dan waren dat 100 pagina's geweest. Hoeveel pagina's telt het wiskundeboek?



(A) 120 (B) 140 (C) 160 (D) 180

Oplossing: C

Oefening 9

Voor welke van de onderstaande reële getallen x is $\tan x$ gelijk aan $\sin x$?

(A) $x = -3\pi$ (B) $x = -\frac{7\pi}{4}$ (C) $x = \frac{5\pi}{2}$ (D) $x = \frac{13\pi}{3}$

Oplossing: A

Oefening 10

Beschouw de reële functie f met voorschrift $f(x) = x^2 + 4x + 10$. Welke vergelijking geeft de symmetrie-as van de grafiek van deze functie weer?

(A) $x = 2$ (B) $x = -2$ (C) $y = 2$ (D) $y = -2$

Oplossing: B

Deel 2. Standaardvragen

Oefening 11
Welke van de volgende getallen is het grootst?

(A) $\ln 3 + \ln \frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{2}\left(\log_2 27 - \log_2 3\right)$ (C) $4 \cdot \log_3 2 - \log_3 8$ (D) $\frac{3^3 4^2}{2^3 9^2}$

Oplossing: B

Oefening 12
Beschouw de complexe getallen

$$z_1 = -1 + i \quad \text{en} \quad z_2 = 2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)\right).$$

Welke van de volgende complexe getallen ligt het verste van de oorsprong in het complexe vlak?

(A) z_1 (B) z_2 (C) $z_1 \cdot z_2$ (D) $z_1 + z_2$

Oplossing: C

Oefening 13
Veronderstel dat $0 < x < \pi$ en $0 < y < \pi$. Waaraan is $\frac{\cos y - \cos x}{\sin x + \sin y}$ dan gelijk?

(A) $\tan\left(\frac{x-y}{2}\right)$ (B) $\tan\left(\frac{x+y}{2}\right)$ (C) $\cot\left(\frac{x-y}{2}\right)$ (D) $\tan\left(\frac{y-x}{2}\right)$

Oplossing: A

Oefening 14
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

Oefening 15
Steven heeft een bedrag van 3000 euro belegd in twee verschillende delen. Het eerste deel werd belegd tegen een interest van 1 % per jaar, het tweede deel tegen een interest van 2 % per jaar. Na één jaar had Steven in totaal 54 euro interest. Hoeveel bedraagt het grootste van de twee delen die hij belegd heeft?

(A) 1800 euro (B) 2000 euro (C) 2200 euro (D) 2400 euro

Oplossing: D

Oefening 16

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

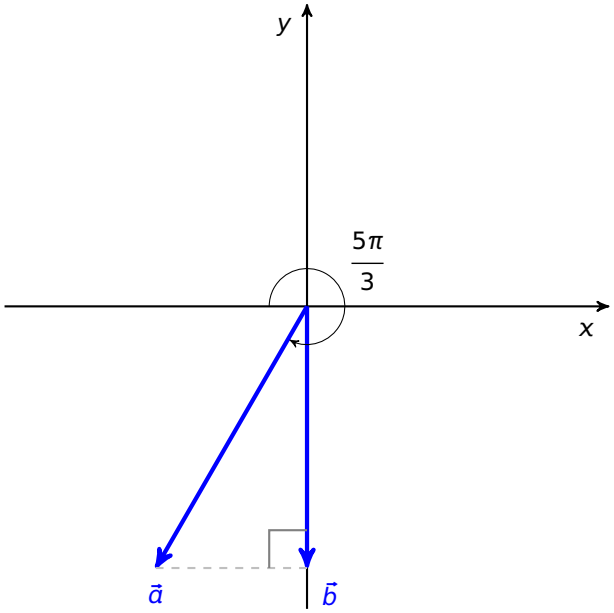
$$\cos^2\left(\frac{\pi}{2}+x\right)+\cos(2x)+\sin^2(x)+\sin^2\left(\frac{\pi}{2}-x\right)+\tan^2(x)\cdot\cos^2(x)$$

(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

Oplossing: C

Oefening 17

Beschouw de vectoren $\vec{a}$ en $\vec{b}$ in het gegeven orthonormaal assenstelsel. De lengte van de vector $\vec{a}$ is 2 en de aangeduide 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) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (B) 1 (C) $\sqrt{3}$ (D) $2\sqrt{3}$

Oplossing: C

Oefening 18

Gegeven is het vlak met daarin de gelijkzijdige driehoek ABC. Kies het punt D zodat $\overrightarrow{AD} = 2\overrightarrow{AB}$. Welke van onderstaande uitspraken over de driehoek ADC is dan geldig?

(A) De driehoek is een gelijkbenige driehoek.

(B) De driehoek is een scherphoekige driehoek die niet gelijkbenig is.

(C) De driehoek is een rechthoekige driehoek die niet gelijkbenig is.

(D) De driehoek is een stomphoekige driehoek die niet gelijkbenig is.

Oplossing: C

Oefening 19
Wat is de verzameling van alle drietallen $(x, y, z) \in \mathbb{R}^3$ die voldoen aan onderstaand stelsel?

$$\begin{cases} 3x - y + 2z - 1 = 0 \\ 12x - 6y + 12z = 6(1 - x) \end{cases}$$

(A) $\{(1, 4, 1)\}$

(B) $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid y = -3x - 2z + 1\}$

(C) $\left\{\left(r, s, \frac{1 - 3r + s}{2}\right) \mid r, s \in \mathbb{R}\right\}$

(D) $\mathbb{R}^3$

Oplossing: C

Oefening 20
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) $]2, 6[$

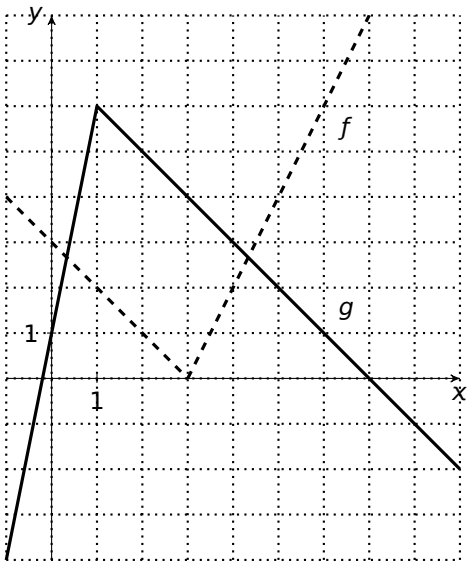
Oplossing: D

Oefening 21
Gegeven is de reële functie f met voorschrift $f(x) = -e^{x^2 - 3x}$. Het getal m is het maximum van deze functie f. Welke van onderstaande uitspraken over m is dan geldig?

(A) $m \leq -1$ (B) $-1 < m \leq -e^{-1}$ (C) $-e^{-1} < m \leq -e^{-2}$ (D) $-e^{-2} < m$

Oplossing: D

Oefening 22
Gegeven zijn de grafieken van de reële functies f en g. We noteren met w de functie met voorschrift $w(x) = f(x)\,g(x)$. Bepaal de afgeleide $w'(4)$.



(A) -2 (B) $-\frac{1}{2}$ (C) 4 (D) 8

Oplossing: C

Oefening 23
Gegeven is de reële functie f met voorschrift $f(x) = \frac{1}{x} + \frac{2}{x^2} + \frac{3}{x^3}$. Bepaal $f'(1)$.

(A) -14 (B) -13 (C) -6 (D) $-\frac{7}{2}$

Oplossing: A

Oefening 24
Bereken de afgeleide van de reële functie f met voorschrift $f(x) = e^{2x\sin(2x)}$.

(A) $2\,(\sin(2x) + 2x\cos(2x))\,e^{2x\sin(2x)}$

(B) $2\,(\sin(2x) + x\cos(2x))\,e^{2x\sin(2x)}$

(C) $e^{2\cos(2x)}$

(D) $e^{4\cos(2x)}$

Oplossing: A

Oefening 25
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

Oefening 26

Bepaal de integraal $\int_1^e \frac{1+3\sqrt[4]{x}}{x}\,\mathrm{d}x$.

(A) $12\sqrt[4]{e}-12$

(B) $12\sqrt[4]{e}-11$

(C) $\frac{9}{4}-\frac{9}{4\sqrt[4]{e^7}}$

(D) $\frac{13}{4}-\frac{9}{4\sqrt[4]{e^7}}$

Oplossing: B

Deel 3. Chemievragen

Oefening 27
De chemische formule van het zout aluminiumsulfaat is $Al_2(SO_4)_3$. Wat is de chemische formule van het kalium-zout van sulfaat?

(A) $K_3(SO_4)_2$ (B) $K_2(SO_4)_3$ (C) K_2SO_4 (D) KSO_4

Oplossing: C

Oefening 28
De chemische formule van glucose is $C_6H_{12}O_6$. Wat is bij benadering de massa van 1000 glucosemoleculen?

(A) 3×10^{-19} g (B) 180 mg (C) 180 kg (D) $6{,}022 \times 10^{23}$ g

Oplossing: A

Oefening 29
Bekerglas A bevat 200 mL van een 0,250 mol/L ethanol oplossing.
Bekerglas B bevat 300 mL van een 1,50 mol/L ethanol oplossing.

Men voegt beide oplossingen samen. Wat is de molaire concentratie van ethanol in dit mengsel?

(A) 0,500 mol/L (B) 0,875 mol/L (C) 1,00 mol/L (D) 3,50 mol/L

Oplossing: C

Oefening 30
Gegeven de volgende reactievergelijking:

$$3\,CuO + 2\,NH_3 \longrightarrow 3\,Cu + N_2 + 3\,H_2O$$

Als je 17,00 g NH_3 laat reageren met een overmaat CuO, hoeveel gram Cu zal je dan bekomen?

(A) 17,00 g (B) 25,50 g (C) 63,50 g (D) 95,25 g

Oplossing: D

Oefening 31
Beschouw de volgende reactievergelijkingen:

(1) $2\,CuS + 2\,O_2 \longrightarrow 2\,CuO + 2\,SO_2$

(2) $6\,CH_4N_2O \longrightarrow C_3H_6N_6 + 3\,CO_2 + 6\,NH_3$

Welk van de onderstaande uitspraken is correct?

(A) Reacties (1) en (2) zijn beide correct gebalanceerd.

(B) Reactie(1) is correct en reactie (2) is niet correct gebalanceerd.

(C) Reactie (2) is correct en reactie (1) is niet correct gebalanceerd.

(D) Reacties (1) en (2) zijn beide niet correct gebalanceerd.

Oplossing: C

Oefening 32

Beschouw de volgende evenwichtsreactie, waarvan de evenwichtsconstante groter is dan 1:

$$A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)} + D_{(g)}$$

Welke van de onderstaande uitspraken is correct?

(A) Bij evenwicht is de totale concentratie aan A en B steeds gelijk aan de totale concentratie aan C en D.

(B) Bij evenwicht gebeurt er geen omzetting meer, noch van A en B naar C en D, noch van C en D naar A en B.

(C) Aangezien de evenwichtsconstante groter is dan 1, is de reactie aflopend.

(D) Bij evenwicht blijven de concentraties van de aanwezige stoffen constant.

Oplossing: D

Oefening 33

Duid in onderstaande reacties de redoxreactie aan.

(A) $2\,HCl + Mg(OH)_2 \longrightarrow MgCl_2 + 2\,H_2O$

(B) $2\,HCl + MgO \longrightarrow MgCl_2 + H_2O$

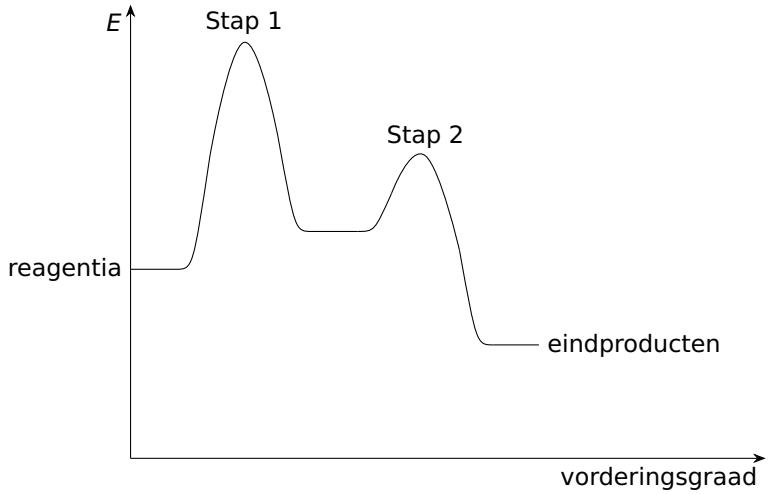
(C) $2\,HCl + MgCO_3 \longrightarrow MgCl_2 + H_2O + CO_2$

(D) $2\,HCl + Mg \longrightarrow MgCl_2 + H_2$

Oplossing: D

Oefening 34

Bij een welbepaalde chemische reactie worden de reagentia in twee opeenvolgende deelstappen omgezet tot de eindproducten. Volgende grafiek schetst het energieverloop tijdens die reactie:



Welke uitspraak over de reactie en de deelstappen is correct?

(A) De reactie is exo-energetisch en deelstap 1 is de traagste stap.

(B) De reactie is exo-energetisch en deelstap 2 is de traagste stap.

(C) De reactie is endo-energetisch en deelstap 1 is de traagste stap.

(D) De reactie is endo-energetisch en deelstap 2 is de traagste stap.

Oplossing: A