IJKINGSTOETS
www.ijkingstoets.be

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

24 augustus 2024

Deze toets bestaat uit 33 **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 geheel van de toets. Om te slagen moet je minstens 10/20 halen voor het geheel. Je score wordt berekend met de methode van hogere cesuur, dat wil zeggen dat je **minstens 21 van de 33 vragen juist** moet beantwoorden om te **slagen**. Een volledige omrekeningstabel kan je vinden op de achterkant van dit blad.

Ga na of de bundel volledig is voor je start met het oplossen van de vragen.

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 33 vragen en je score.

Aantal wiskundevragen juist	score op 20
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	1
10	1
11	2
12	3
13	4
14	5
15	5
16	6
17	7
18	8
19	9
20	9
21	10
22	11
23	12
24	13
25	14
26	14
27	15
28	16
29	17
30	18
31	18
32	19
33	20

Deel 1. Basisvragen

Vraag 1
Los op naar $x \in \mathbb{R}$: $\cos\left(\frac{2x}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

(A) $x = \frac{\pi}{6} + k2\pi$ met $k \in \mathbb{Z}$ of $x = \frac{-\pi}{6} + k2\pi$ met $k \in \mathbb{Z}$

(B) $x = \frac{\pi}{3} + k2\pi$ met $k \in \mathbb{Z}$ of $x = \frac{2\pi}{3} + k2\pi$ met $k \in \mathbb{Z}$

(C) $x = \frac{\pi}{2} + k3\pi$ met $k \in \mathbb{Z}$ of $x = \pi + k3\pi$ met $k \in \mathbb{Z}$

(D) $x = \frac{\pi}{4} + k3\pi$ met $k \in \mathbb{Z}$ of $x = \frac{11\pi}{4} + k3\pi$ met $k \in \mathbb{Z}$

Oplossing: D

Vraag 2
Neem aan dat a en b reële getallen zijn, met $a, b > 0$ en $2a > 3b$. Waaraan is de volgende uitdrukking dan gelijk?

$$\frac{\sqrt{4a^2 - 12ab + 9b^2}\; a^3\, b^{2/3}}{\left(4a^2 - 9b^2\right)ab}$$

(A) $\frac{a^2}{\sqrt{4a^2 - 9b^2}\,\sqrt[3]{b}}$ (B) $\frac{a^4 b^{5/3}}{2a + 3b}$ (C) $\frac{a^4 b^{5/3}}{\sqrt{4a^2 - 9b^2}}$ (D) $\frac{a^2}{(2a + 3b)\,\sqrt[3]{b}}$

Oplossing: D

Vraag 3
Beschouw het vlak met een orthonormaal assenstelsel met daarin de driehoek ABC met hoekpunten $A(1, 1)$, $B(2, 5)$ en $C(6, 1)$. Waaraan is de oppervlakte van deze driehoek gelijk?

(A) 10 (B) 12,5 (C) 15 (D) 20

Oplossing: A

Vraag 4
We noteren met A de oppervlakte van een cirkel met straal r en met O de omtrek. Welke van de onderstaande gelijkheden geldt **niet**?

(A) $A = r\frac{O}{2}$ (B) $A = \frac{O^2}{4\pi}$ (C) $O = 2\sqrt{\pi A}$ (D) $O = \frac{\pi A}{r}$

Oplossing: D

Vraag 5

Gegeven is een cirkel met middelpunt O. Punten A, B en C bevinden zich op de cirkelomtrek en vormen een scherphoekige driehoek. De koorden $[AB]$ en $[AC]$ hebben dezelfde lengte. De hoek $\widehat{BOC}$ bedraagt 50°. Hoe groot is de hoek $\widehat{ACO}$?

(A) 12,5° (B) 17,5° (C) 25,0° (D) 37,5°

Oplossing: A

Vraag 6

Vereenvoudig:

$$(\log 10)^4 - 4\log 10 - \log\left(\frac{20^2}{3}\right)$$

(A) $-5-2\log 2+\log 3$ (B) $-2-2\log 2-\log 3$ (C) $-2\log 2-\log 3$ (D) $-2\log 2+\log 3$

Oplossing: A

Vraag 7

Zoek alle reële x-waarden die voldoen aan voldoen aan $\frac{1}{9} > x^2$.

(A) $x < \frac{1}{3}$ (B) $x < \frac{1}{81}$ (C) $-\frac{1}{3} < x < \frac{1}{3}$ (D) $-\frac{1}{81} < x < \frac{1}{81}$

Oplossing: C

Vraag 8

Gegeven is volgend stelsel vergelijkingen in $x, y \in \mathbb{R}$.

$$\begin{cases} x - y = 2 \\ -\frac{1}{2}x - y = -4 \end{cases}$$

Als het koppel (x, y) de unieke oplossing is van dit stelsel, waaraan is $\frac{x}{y}$ dan gelijk?

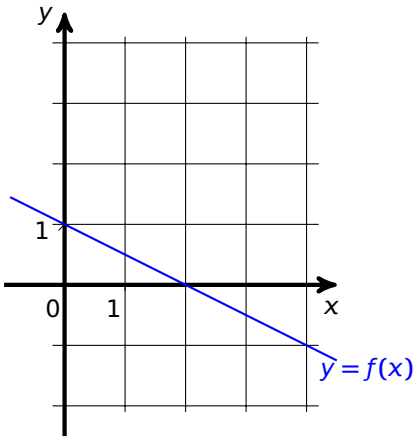
(A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{4}{3}$ (C) 2 (D) 4

Oplossing: C

Vraag 9

De grafiek van de functie met voorschrift $y = f(x)$ is een rechte: zie figuur. Wat is de waarde van de volgende bepaalde integraal?

$$\int_0^3 f(x)\,dx?$$



(A) $-\frac{1}{2}$ (B) $\frac{3}{4}$ (C) $\frac{5}{4}$ (D) $\frac{3\sqrt{5}}{2}$

Oplossing: B

Vraag 10

Emma en Thomas organiseren samen een etentje. Emma nodigt precies zes vrienden uit, Thomas niet inbegrepen. Ook Thomas nodigt precies zes vrienden uit, Emma niet inbegrepen. Iedereen die uitgenodigd is, is aanwezig op het etentje, samen met Emma en Thomas, en er zijn geen anderen. In totaal zijn er tien mensen op het etentje. Hoeveel van hen werden zowel door Thomas als door Emma uitgenodigd?

(A) precies 1 (B) precies 2 (C) precies 3 (D) precies 4

Oplossing: D

Deel 2. Standaardvragen

Vraag 11

Op een examen heeft elke vraag vier antwoordmogelijkheden: a, b, c en d. Bij elke vraag is er precies één juist antwoord. Je krijgt de volgende informatie over dit examen.

- Als het antwoord op vraag 10 gelijk is aan a, dan is het antwoord op vraag 11 gelijk aan d.
- Als het antwoord op vraag 12 gelijk is aan a, dan is het antwoord op vraag 11 gelijk aan d.

Wat kan je dan met zekerheid besluiten?

(A) Als het antwoord op vraag 12 gelijk is aan a, dan is het antwoord op vraag 10 gelijk aan a.

(B) Als het antwoord op vraag 11 gelijk is aan a, dan is het antwoord op vraag 10 niet gelijk aan a.

(C) Als het antwoord op vraag 11 gelijk is aan a, dan hebben vragen 10 en 12 een verschillend antwoord.

(D) Als vragen 10 en 12 een verschillend antwoord hebben, dan is het antwoord op vraag 11 niet gelijk aan d.

Oplossing: B

Vraag 12

Welke van onderstaande uitspraken over de vergelijking $|x^2-4|=3x$ in $x\in\mathbb{R}$ is geldig?

(A) De vergelijking $|x^2-4|=3x$ in $x\in\mathbb{R}$ heeft juist twee oplossingen, die beide positief zijn.

(B) De vergelijking $|x^2-4|=3x$ in $x\in\mathbb{R}$ heeft juist twee oplossingen, waarvan er slechts één positief is.

(C) De vergelijking $|x^2-4|=3x$ in $x\in\mathbb{R}$ heeft juist vier oplossingen, die alle positief zijn.

(D) De vergelijking $|x^2-4|=3x$ in $x\in\mathbb{R}$ heeft juist vier oplossingen, waarvan er juist twee positief zijn.

Oplossing: A

Vraag 13

Voor alle $p, n\in\mathbb{N}$ met $p\leq n$ noteren we met C_p^n het aantal combinaties van p elementen uit n elementen:

$$C_p^n=\frac{\overbrace{n\cdot(n-1)\cdot(n-2)\cdot\ldots\cdot(n-p+2)\cdot(n-p+1)}^{p\text{ factoren}}}{\underbrace{p\cdot(p-1)\cdot(p-2)\cdot\ldots\cdot2\cdot1}_{p\text{ factoren}}}.$$

Veronderstel nu dat $1\leq p\leq n-1$. Waaraan is $(n-p)\cdot C_p^n$ dan gelijk?

(A) $n\cdot C_p^{n-1}$ (B) $p\cdot C_{p-1}^n$ (C) $\frac{1}{p}\cdot C_{p-1}^n$ (D) $\frac{1}{n+1}\cdot C_p^{n+1}$

Oplossing: A

Vraag 14

We beschikken over twee dozen van een zadenmengeling van twee soorten zaden. De verhouding in aantal zaden van de eerste soort ten opzichte van de tweede soort is in de eerste doos $\frac{4}{3}$. De verhouding in de tweede doos is $\frac{2}{5}$. De tweede doos bevat twee keer zoveel zaden als de eerste doos. Alle zaden van de eerste doos worden nu samengevoegd met alle zaden van de tweede doos. Wat is de verhouding van het aantal zaden van de eerste soort ten opzichte van de tweede soort in deze nieuwe mengeling?

(A) $\frac{8}{13}$ (B) $\frac{32}{45}$ (C) $\frac{26}{15}$ (D) $\frac{32}{15}$

Oplossing: A

Vraag 15

Gegeven is de rekenkundige rij met voorschrift $u_n = 4n + 2$, waarbij de index n start vanaf 1. Eén van de termen is gelijk aan de som van de eerste 11 termen van deze rij. De hoeveelste term is dit?

(A) 55 (B) 62 (C) 71 (D) 72

Oplossing: C

Vraag 16

Wat is de oplossingsverzameling van het onderstaande stelsel in de onbekenden $x, y, z \in \mathbb{R}$?

$$\begin{cases} x - 2y - z = 0 \\ 3x - 6y - 3z = 0 \\ 2x + 4y - 2z = 6 \end{cases}$$

(A) de lege verzameling

(B) $\left\{\left(1, \frac{3}{4}, -\frac{1}{2}\right)\right\}$

(C) $\left\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - z = \frac{3}{2} \text{ en } y = \frac{3}{4}\right\}$

(D) $\{(r, s, r + 2s - 3) \mid r, s \in \mathbb{R}\}$

Oplossing: C

Vraag 17

Gegeven zijn de reële functies f met als voorschrift $f(x) = 3x^2 - 2x$ en g met als voorschrift $g(x) = x - 3$. Waaraan is de uitdrukking $f(g(x)) - g(f(x))$ dan gelijk?

(A) $18x - 36$ (B) $-18x + 36$ (C) $-22x + 30$ (D) 0

Oplossing: B

Vraag 18

Gegeven is de reële functie f met als voorschrift $f(x) = \dfrac{3x+2}{x-1}$ voor $x \neq 1$. De functie g is de inverse functie van f. Wat is het voorschrift van g?

(A) $g(x) = \dfrac{x+2}{3x-3}$ (B) $g(x) = \dfrac{x+2}{x-3}$ (C) $g(x) = \dfrac{x-1}{3x+2}$ (D) $g(x) = \dfrac{1-x}{3x+2}$

Oplossing: B

Vraag 19

Er is gegeven dat $\sin x = \dfrac{1}{4}$ met $\dfrac{\pi}{2} < x < \pi$ en $\sin y = -\dfrac{1}{3}$ met $-\dfrac{\pi}{2} < y < 0$. Waaraan is $\sin(x+y)$ dan gelijk? Alle hoeken worden uitgedrukt in radialen.

(A) $\dfrac{-\sqrt{8}-\sqrt{15}}{12}$ (B) $\dfrac{\sqrt{8}-\sqrt{15}}{12}$ (C) $\dfrac{-\sqrt{8}+\sqrt{15}}{12}$ (D) $\dfrac{\sqrt{8}+\sqrt{15}}{12}$

Oplossing: D

Vraag 20

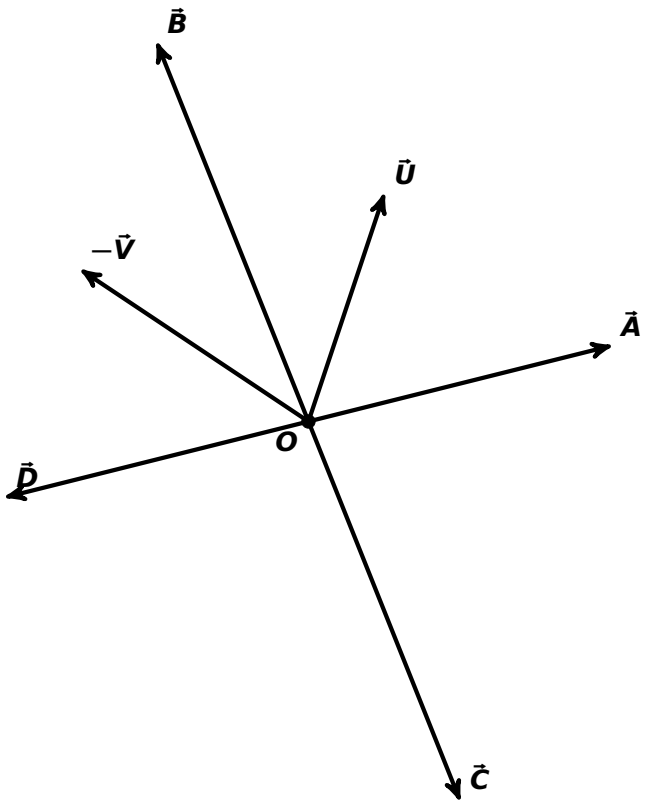
Gegeven zijn twee punten $A(m-1, 1-2m)$ en $B(-2m, 2-m)$ in een orthonormaal assenstelsel. Voor welke waarde van $m \in \mathbb{R}$ staat $\vec{A}$ loodrecht op $\vec{B}$?

(A) $-\dfrac{2}{5}$ (B) $\dfrac{2}{7}$ (C) $\dfrac{2}{3}$ (D) 2

Oplossing: C

Vraag 21

Beschouw in de onderstaande figuur de vectoren $\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}, \vec{D}$ en $-\vec{V}, \vec{U}$ in $\mathbb{R}^2$ met oorsprong O.



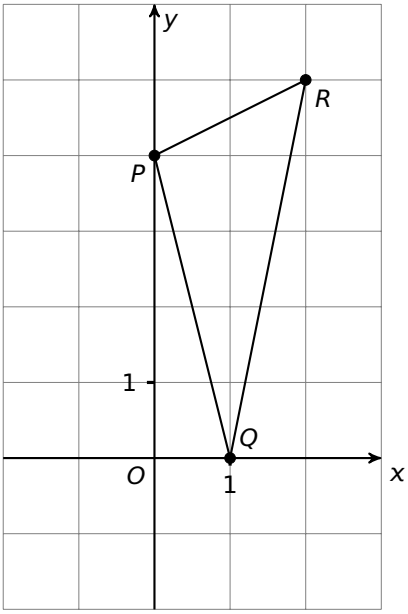
Welke van de getekende vectoren is gelijk aan $-\vec{V} - \vec{U}$?

(A) $\vec{A}$ (B) $\vec{B}$ (C) $\vec{C}$ (D) $\vec{D}$

Oplossing: D

Vraag 22

Onderstaande figuur toont de driehoek met hoekpunten P, Q, R in het vlak met oorsprong O.



In welke van de onderstaande figuren werd de driehoek met hoekpunten P, Q, R gespiegeld om de oorsprong tot de driehoek met hoekpunten P', Q', R'?

Oplossing: D

Vraag 23

Gegeven is de reële functie f met als voorschrift $f(x) = e^{x^2-1}$. Bepaal $f''(1)$, d.w.z. de tweede afgeleide van de functie f in 1.

(A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 6

Oplossing: D

Vraag 24

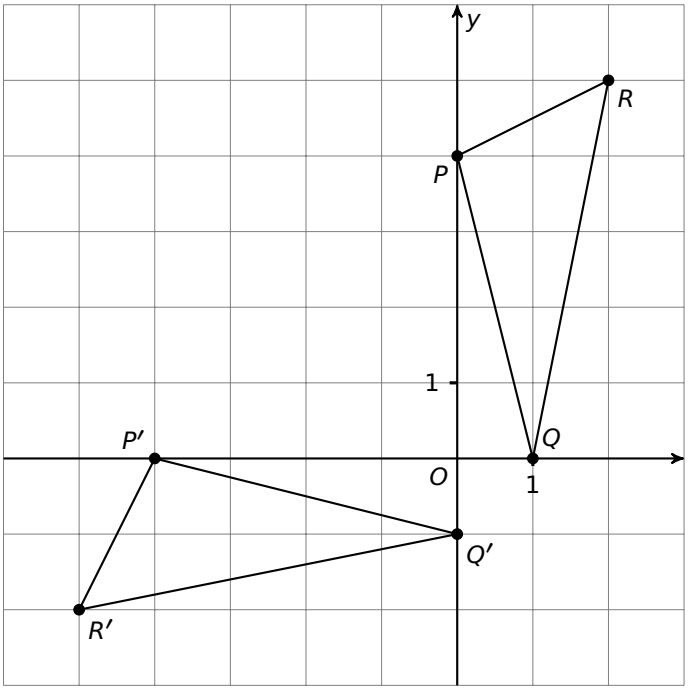
Gegeven is de reële functie f met als voorschrift $f(x) = \dfrac{4x+1}{x-2}$ voor $x > 2$. Verder is a het getal waarvoor $f'(a) = -1$. Waaraan is $f(a)$ dan gelijk?

(A) 1 (B) 5 (C) 7 (D) 13

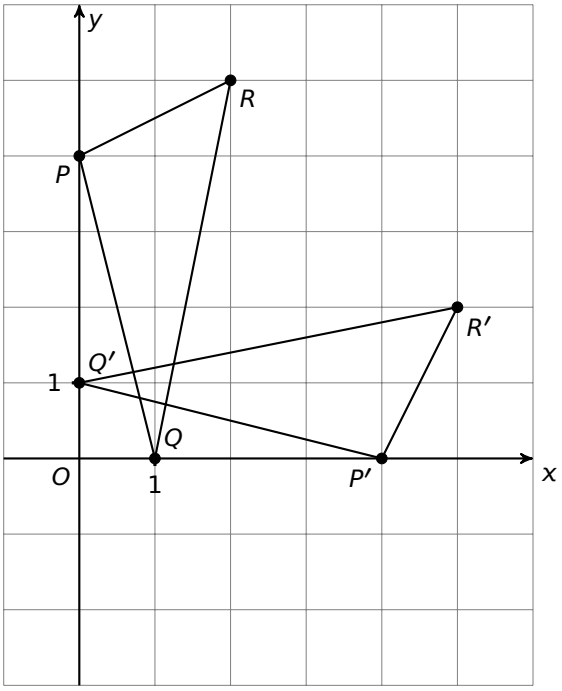
Oplossing: C

Vraag 25

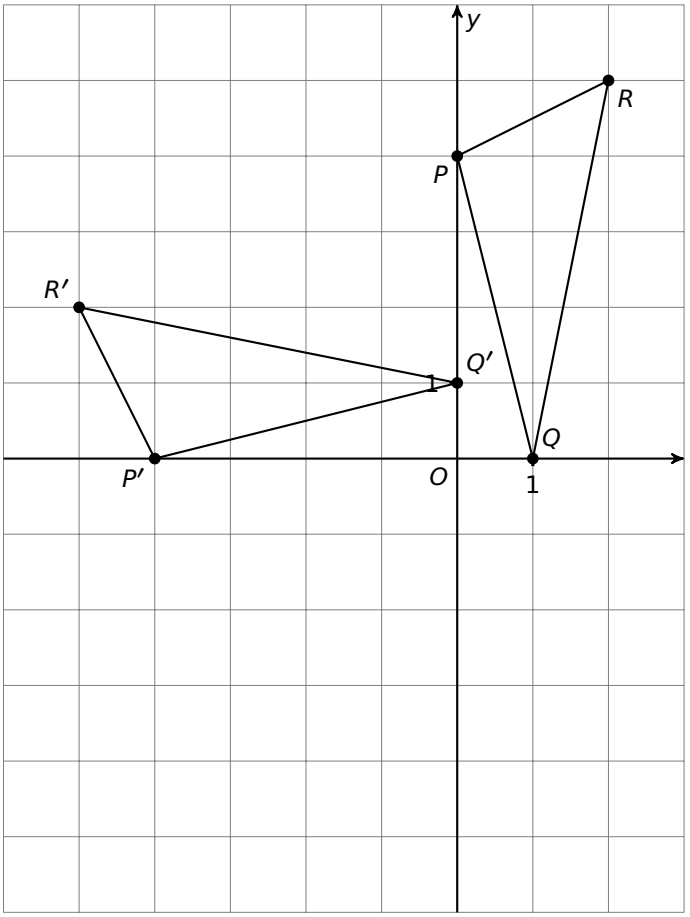
De onderstaande figuur toont een halve cirkel met straal 1, de grafiek van de functie $f : \mathbb{R}^+ \to \mathbb{R}$ met voorschrift $f(x) = \sqrt{\dfrac{x}{2}}$ en een vierkant waarvan de zijde lengte 2 heeft. Welke van de volgende uitdrukkingen is gelijk aan de oppervlakte van het grijze gebied?



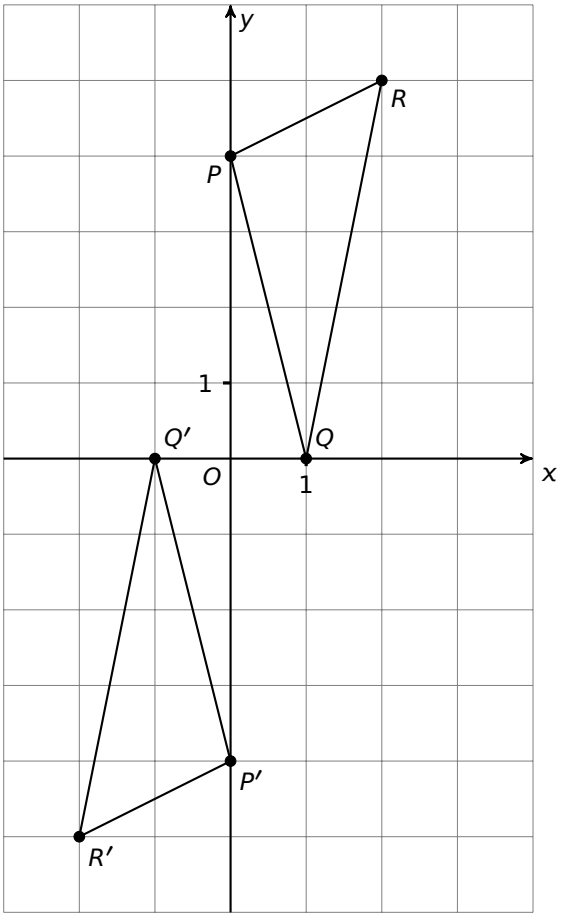
(A)



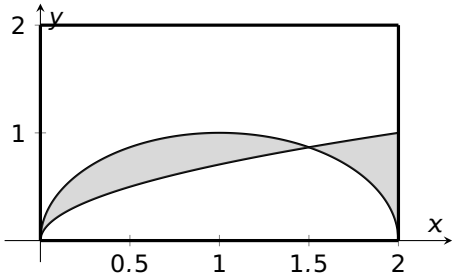
(B)



(C)



(D)



(A) $\int_0^{\frac{3}{2}} \left(\sqrt{1-(x-1)^2} - \sqrt{\frac{x}{2}} \right) dx - \int_{\frac{3}{2}}^{2} \left(\sqrt{1-(x-1)^2} - \sqrt{\frac{x}{2}} \right) dx$

(B) $\int_0^{\frac{3}{2}} \left(1-\sqrt{(x-1)^2} - \sqrt{\frac{x}{2}} \right) dx - \int_{\frac{3}{2}}^{2} \left(1-\sqrt{(x-1)^2} - \sqrt{\frac{x}{2}} \right) dx$

(C) $\int_0^2 \sqrt{1-(x-1)^2}\, dx - \int_0^2 \sqrt{\frac{x}{2}}\, dx$

(D) $\int_0^2 \left(1-\sqrt{(x-1)^2} - \sqrt{\frac{x}{2}} \right) dx + \int_{\frac{3}{2}}^{2} \sqrt{\frac{x}{2}}\, dx$

Oplossing: A

Deel 3. Chemievragen

Vraag 26
Gegeven zijn de volgende ionen: Fe^{2+}, Ca^{+}, N^{3-}, Te^{4-}.
Welk van deze ionen heeft een edelgasconfiguratie?

(A) Fe^{2+}

(B) Ca^{+}

(C) N^{3-}

(D) Te^{4-}

Oplossing: C

Vraag 27
Met welke elektronenconfiguratie komt de grondtoestand van het selenide-ion (Se^{2-}) overeen?

(A) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^4$

(B) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6$

(C) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3d^{10}\ 4s^2$

(D) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^2$

Oplossing: B

Vraag 28
Hoeveel atomen zijn er in het totaal aanwezig in 1 mol van het zout $Ca_3(PO_4)_2$?

(A) 13 atomen

(B) $6{,}022 \times 10^{23}$ atomen

(C) $30{,}11 \times 10^{23}$ atomen

(D) $7{,}800 \times 10^{24}$ atomen

Oplossing: D

Vraag 29
Je beschikt over 450 mL van een oplossing die 0,300 mol natriumjodide (NaI) bevat. Hoeveel bedraagt de massaconcentratie van deze oplossing?

(A) 0,100 g/L

(B) 10,0 g/L

(C) 45,0 g/L

(D) 100 g/L

Oplossing: D

Vraag 30

Wanneer je een stukje zuiver aluminium in een waterstofchloride oplossing brengt, worden aluminiumchloride en waterstofgas gevormd.

$$2\,Al\,(v) \;+\; 6\,HCl\,(aq) \longrightarrow 2\,AlCl_3\,(aq) \;+\; 3\,H_2\,(g)$$

Wanneer je vertrekt van 4 mol Al (v) en er wordt 3 mol $AlCl_3$ (aq) gevormd, hoeveel mol HCl (aq) werd dan verbruikt tijdens de reactie?

(A) 3,0 mol

(B) 6,0 mol

(C) 9,0 mol

(D) 12 mol

Oplossing: C

Vraag 31

Gegeven volgend evenwicht bij 25 °C:

$$H_2O\,(g) \;+\; Cl_2O\,(g) \rightleftharpoons 2\,HOCl\,(g)$$

De evenwichtsconstante voor dit evenwicht bij 25 °C bedraagt 0,090. Stel dat je start met 1 mol H_2O (g) en 1 mol Cl_2O (g) in een verder leeg reactievat van 1 L bij 25 °C en dat je de reactie tot evenwicht laat komen. Duid aan welke bewering over de evenwichtstoestand juist is.

(A) Bij evenwicht is er evenveel H_2O als Cl_2O aanwezig.

(B) Bij evenwicht is er dubbel zoveel HOCl aanwezig als Cl_2O.

(C) Bij evenwicht is er minder H_2O aanwezig dan HOCl.

(D) Bij evenwicht is er 2 mol HOCl gevormd.

Oplossing: A

Vraag 32

Welke van de volgende oplossingen heeft de hoogste pH?

(A) Een oplossing van het sterke zuur HCl met een concentratie van 0,010 mol/L.

(B) Een oplossing met $[H_3O^+] = 1{,}0 \times 10^{-11}$ mol/L.

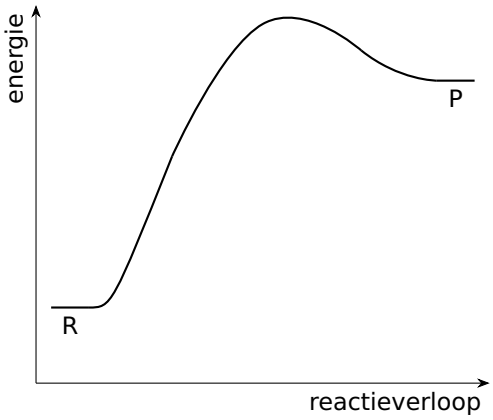
(C) Een oplossing met pH = 10.

(D) Een oplossing met $[OH^-] = 1{,}0 \times 10^{-6}$ mol/L.

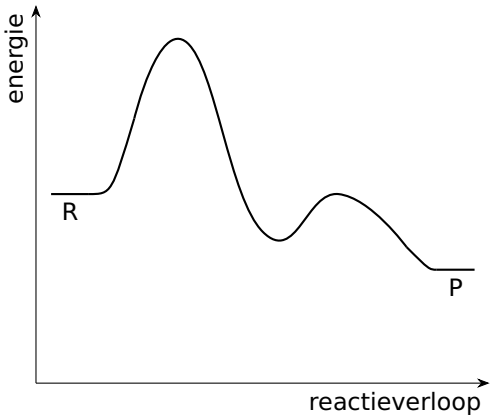
Oplossing: B

Vraag 33

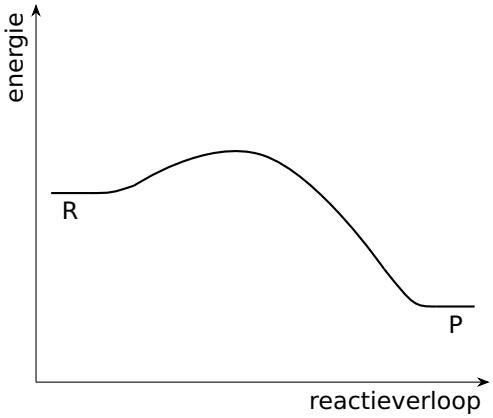
Onderstaande grafieken stellen de energieverandering voor tijdens vier verschillende reacties. Van welke reactie verwacht je dat die het snelst zal verlopen? De vier grafieken hebben dezelfde schaalverdeling op de Y-as (energie).



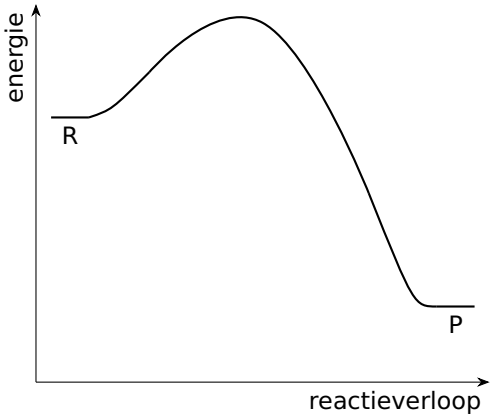
(A)



(B)



(C)



(D)

Oplossing: C

Opleiding

Vraag 34

Voor welke opleiding neem je deel aan deze starttoets?

(A) De opleiding bio-industriële wetenschappen

(B) De opleiding biowetenschappen