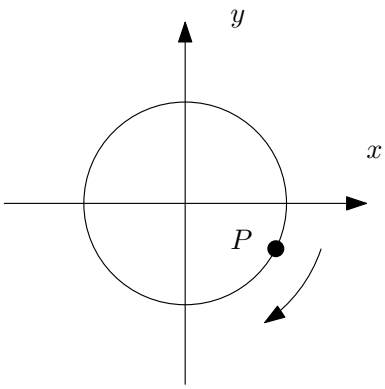
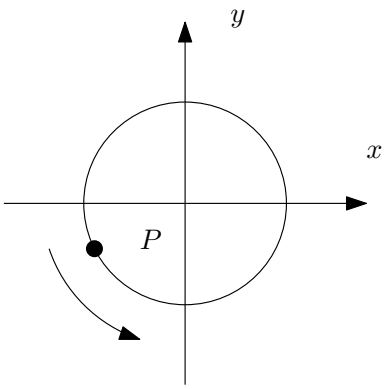
Deel 1. Basiskennis wiskunde met oplossingen

Vraag 1

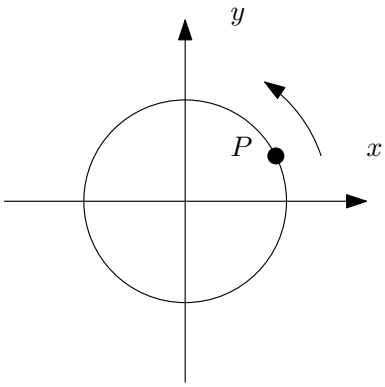
Op tijdstip t is het punt P op de goniometrische cirkel het beeldpunt van een omwentelingshoek $\alpha(t)$ rad. Dit punt P doorloopt daardoor een eenparig cirkelvormige beweging (constante hoeksnelheid). Op het tijdstip $t = 10$ neemt $\cos(\alpha)$ toe en neemt $\sin(\alpha)$ af. Welke van de volgende tekeningen kan de plaats weergeven waarop P zich op het tijdstip $t = 10$ bevindt? De pijl geeft de zin aan waarin P beweegt.



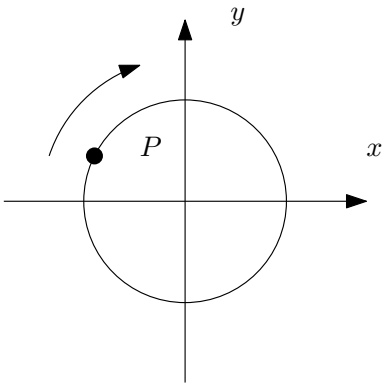
(A)



(B)



(C)



(D)

Oplossing: B

Vraag 2

Bereken de afgeleide van de functie f met voorschrift $f(x) = \dfrac{x}{(1-2x)^2}$.

(A) $f'(x) = \dfrac{1-4x}{(1-2x)^3}$

(B) $f'(x) = \dfrac{1-6x}{(1-2x)^3}$

(C) $f'(x) = \dfrac{1+2x}{(1-2x)^3}$

(D) geen van bovenstaande

Oplossing: C

Vraag 3

De inhoud van reservoir B is dubbel zo groot als de inhoud van reservoir A. In het begin is reservoir A volledig gevuld met water en reservoir B volledig leeg. Men giet nu een deel van het water uit A over in B, zodat daarna reservoir A nog voor 40 % gevuld is. Vanuit een andere voorraad voegt men 1000 liter toe aan reservoir B. Daarna is reservoir B voor 80 % gevuld. Met welke vergelijking berekent men de inhoud x van reservoir A, uitgedrukt in liter?

(A) $0,4x + 1000 = 0,8x$

(B) $0,6x + 1000 = 1,6x$

(C) $0,6x + 1000 = 0,8x$

(D) $0,4x + 1000 = 1,6x$

Oplossing: B

Vraag 4

Waaraan is $\int (x-3)^2\, x\, dx$ gelijk?

(A) $\dfrac{x^4}{4} - 2x^3 + \dfrac{9x^2}{2} + C$

(B) $\dfrac{x^3}{3} - 3x^2 + 9x + C$

(C) $\dfrac{x^4}{4} + 2x^3 + \dfrac{9x^2}{2} + C$

(D) $\dfrac{x^4}{4} - \dfrac{9x^2}{2} + C$

Oplossing: A

Vraag 5

Vereenvoudig de uitdrukking $\dfrac{\sin(\frac{\pi}{2}-\alpha)\sin(2\alpha)}{\sin(\frac{\pi}{2}+\alpha)\cos(\frac{\pi}{2}+\alpha)\tan(\frac{\pi}{2}+\alpha)}$.

(A) $\sin(\alpha)$

(B) $-2\sin(\alpha)$

(C) $2\cos(\alpha)$

(D) $2\sin(\alpha)$

Oplossing: D

Vraag 6

Hoeveel reële oplossingen heeft de volgende vergelijking in de onbekende x ?

$$\sqrt{5-x} = x-2$$

(A) De vergelijking heeft geen reële oplossingen.

(B) De vergelijking heeft juist één reële oplossing.

(C) De vergelijking heeft juist twee reële oplossingen.

(D) De vergelijking heeft meer dan twee reële oplossingen.

Oplossing: B

Vraag 7

l is de rechte door de punten $(2,5)$ en $(4,9)$. Het snijpunt van l met de x-as noemen we P en het snijpunt van l met de y-as noemen we Q. Wat is de afstand van P tot Q ?

(A) $\sqrt{\dfrac{3}{2}}$

(B) $\dfrac{\sqrt{5}}{2}$

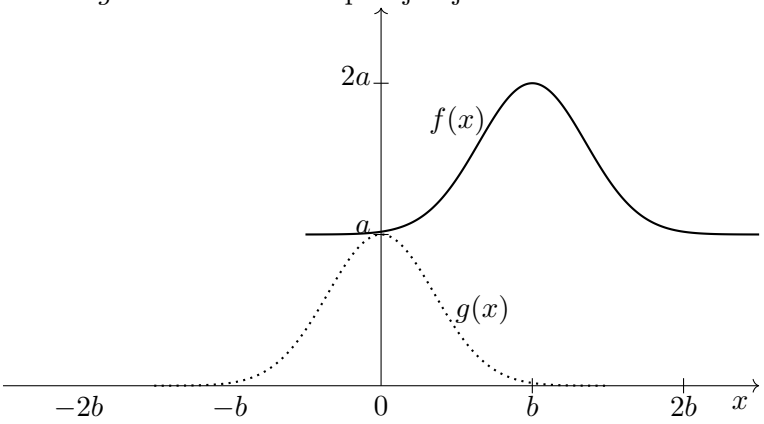
(C) $2\sqrt{5}$

(D) $\dfrac{5}{4}$

Oplossing: B

Vraag 8

Onderstaande figuur geeft de grafiek van de functie $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ weer met een volle lijn en de grafiek van de functie $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ met een puntjeslijn. Welk van onderstaande uitspraken is geldig?



(A) $f(x) = g(x + a) + b$

(B) $f(x) = g(x - a) + b$

(C) $f(x) = g(x + b) + a$

(D) $f(x) = g(x - b) + a$

Oplossing: D

Vraag 9

Zij p een reëel getal en $p \neq -1$ en $p \neq 0$. De uitdrukking $\dfrac{p - \frac{2+p}{p}}{(p+1)^2 - (p+1)^3}$ is gelijk aan

(A) $-\dfrac{p-2}{p+1}$

(B) $-\dfrac{1}{p(p+1)}$

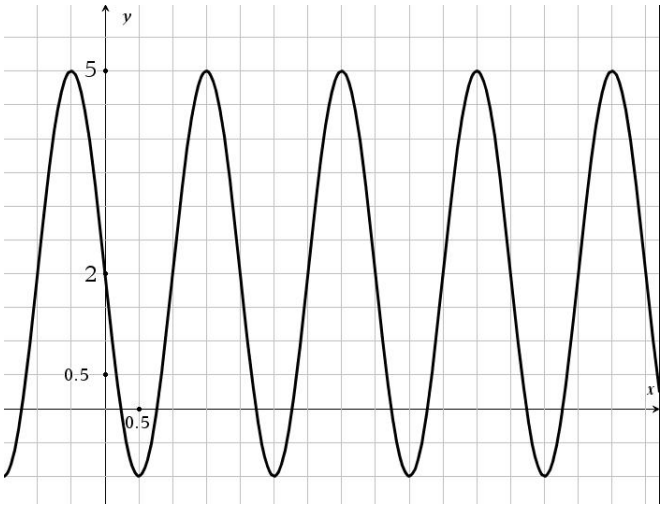
(C) $-\dfrac{p-2}{p^2(p+1)}$

(D) $-\dfrac{(p+2)(p-1)}{p^2(p+1)^2}$

Oplossing: C

Vraag 10

Gegeven de grafiek van een periodieke functie f.



Een mogelijk functievoorschrift voor f is

(A) $f(x) = 3\sin(\pi x + \pi) + 2$

(B) $f(x) = 3\sin(\pi x) + 2$

(C) $f(x) = 5\cos(x) - 3$

(D) $f(x) = 3\cos(\pi x + \pi) + 5$

Oplossing: A

Vraag 11

Bepaal de waarden van a en b zodanig dat de functie f met voorschrift $f(x) = \dfrac{1}{x^2 + a\,x + b}$ een maximum heeft in $(\dfrac{3}{2}, -4)$.

(A) $a = 8$ en $b = \dfrac{50}{3}$

(B) $a = -3$ en $b = -\dfrac{7}{4}$

(C) $a = 8$ en b is vrij te kiezen

(D) $a = -3$ en $b = 2$

Oplossing: D

Vraag 12

Waaraan is 8^8 gelijk?

(A) De tweede macht van 4^4.

(B) De derde macht van 4^4.

(C) De vierde macht van 4^4.

(D) De achtste macht van 4^4.

Oplossing: B

Vraag 13

Gegeven de functie $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ met $f(x^2) = 1 + x$ voor alle $x > 0$. Welke van onderstaande uitspraken is dan geldig?

(A) $f(4) = \sqrt{5}$

(B) $f(4) = 3$

(C) $f(4) = 5$

(D) $f(4) = 17$

Oplossing: B

Vraag 14

Beschouw de veelterm $f(x) = px^3+qx^2+r$, met p, q en r reële coëfficiënten. We kunnen $f(x)$ ook herschrijven als $f(x) = A + B(1 + x) + C(1 + x^2) + D(1 + x^3)$ met A, B, C, D reële coëfficiënten. Wat is het verband tussen A en p, q, r?

(A) $A = r - q - p$

(B) $A = p + q + r$

(C) $A = r$

(D) $A = q$

Oplossing: A

Vraag 15

Een experimentele opstelling bevat stikstofgas. Dit gas gedraagt zich als een ideaal gas, waardoor er volgend verband bestaat tussen de druk p (uitgedrukt in hectopascal, hPa), het volume V (uitgedrukt in m^3) en de temperatuur T (uitgedrukt in kelvin, K): $\frac{pV}{T} = C$, met C een constante.
Bij het begin van het experiment bedraagt de druk $p = 1000$ hPa en de temperatuur 300K. Tijdens het experiment wordt de druk opgevoerd naar $p = 1400$ hPa en de temperatuur naar 350K. Wat gebeurt er met het volume?

(A) Het volume daalt.

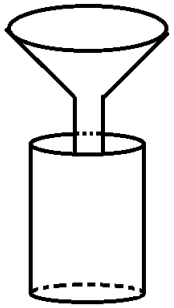
(B) Het volume blijft constant.

(C) Het volume stijgt met 20% van het oorspronkelijk volume.

(D) Het volume stijgt met meer dan 20% van het oorspronkelijk volume.

Oplossing: A

Vraag 16



In een cilindrisch reservoir waarvan het grondvlak een cirkel is met straal 5 cm, kan water enkel binnen langs een trechter. De bovenkant van de trechter is een cirkel met straal 25 cm (evenwijdig met het grondvlak van de cilinder). De oorspronkelijk lege cilinder, met de trechter, wordt gedurende 5 uur in de regen geplaatst. Het regent in die tijd gemiddeld 2 liter per vierkante meter per uur. Hoe hoog staat het water in het reservoir na die 5 uur? De tekening is niet op schaal gemaakt.
(Ter herinnering: 1 liter is gelijk aan 1 dm^3.)

(A) 100 cm

(B) 25 cm

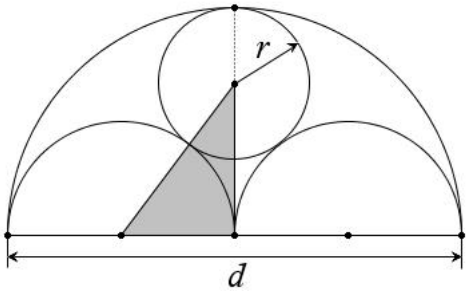
(C) 10 cm

(D) 2,5 cm

Oplossing: B

Vraag 17

De cirkel met straal r raakt aan de drie halve cirkels (zie figuur). Bereken de straal r in functie van de diameter d van de grootste halve cirkel. (Tip: gebruik de gearceerde driehoek).



(A) $r = \frac{3}{20}d$

(B) $r = \frac{1}{5}d$

(C) $r = \frac{1}{6}d$

(D) $r = \frac{4}{25}d$

Oplossing: C

Vraag 18

Zij $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ de functie met voorschrift $f(x) = |x^2 + 2x - 15|$. Welke van de volgende uitspraken is fout?

(A) Als $-4 < a < b < -2$, dan is $f(a) < f(b)$.

(B) f heeft een minimale functiewaarde voor $x = 3$.

(C) Als $2 < a < b < 4$, dan is $f(a) < f(b)$.

(D) Als $-4 < a < 1$, dan is $f(a) \leq f(-1)$.

Oplossing: C

Vraag 19

Gegeven is het volgende stelsel van lineaire vergelijkingen:

$$\begin{cases} x + y - 2z = 10 \\ 6x + 4y - 9z = 45 \\ 7x - 3y + z = -5 \end{cases}.$$

Hoeveel oplossingen (x, y, z) zijn er waarvoor geldt dat het product xyz gelijk is aan 0?

(A) geen (B) 1 (C) 2 (D) meer dan 2

Oplossing: C

Vraag 20

Als P een punt is op de rechte $y = -2\,x + 1$ en Q en R twee punten zijn op de rechte $y + 2\,x = 2$ zodat ΔPQR gelijkzijdig is, dan is de lengte van een zijde van ΔPQR gelijk aan

(A) $\dfrac{1}{\sqrt{15}}$

(B) $\dfrac{2}{\sqrt{15}}$

(C) $\dfrac{1}{\sqrt{5}}$

(D) $\dfrac{4}{\sqrt{5}}$

Oplossing: B