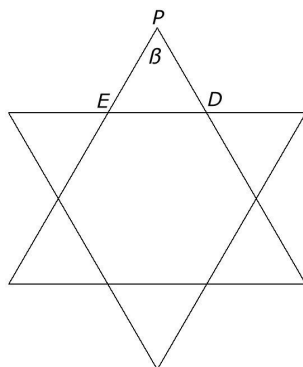


Deze toets bestaat uit 11 opgaven. Voor elk onderdeel is aangegeven hoeveel punten kunnen worden behaald. Er zijn maximaal 37 punten te behalen. Antwoorden moeten altijd zijn voorzien van een *berekening, toelichting of argumentatie*.

Ster



In de figuur is een regelmatige zespuntige ster afgebeeld. De zes punten van de ster liggen op een cirkel met straal $r = 6$.

Verder geldt $\angle EPD = \beta$. Voor de oppervlakte O van zo'n ster geldt $O = r^3 \sin \frac{1}{2}\beta \cdot \tan(45^\circ - \frac{1}{4}\beta)$, waarbij r de straal is van de omschreven cirkel van de ster.

- 4p 1. Bereken in één decimaal nauwkeurig de oppervlakte van de regelmatige zespuntige ster.

Sinusoïde

Gegeven is de formule: $y = -3 \sin(4(x - 5)) + 6$.

- 4p 2. Geef de evenwichtsstand, de amplitude, de periode en de horizontale verschuiving bij deze formule (let op de eerste min).

Vergelijkingen

Los de volgende vergelijkingen algebraïsch op:

3p 3. $\cos(4\pi x) = -1$

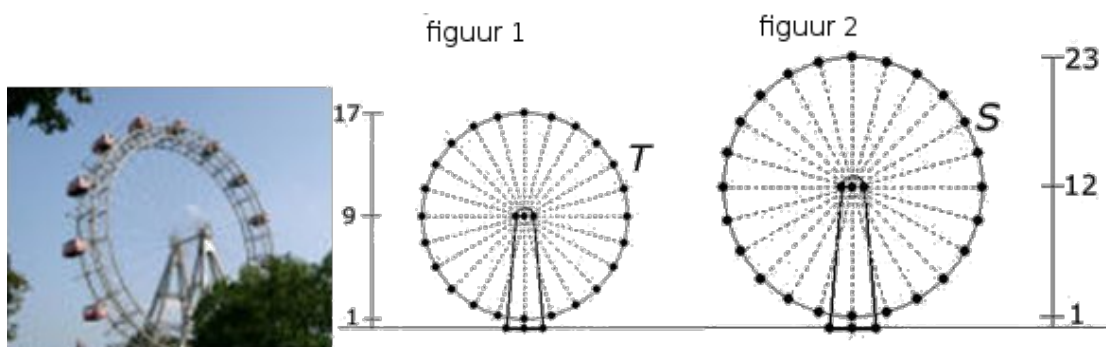
3p 4. $2 \cos(3x - \frac{1}{2}\pi) = \sqrt{3}$

Bereken exact de oplossingen op $[0, 2\pi]$:

4p 5. $2 \sin(\frac{1}{2}x) = 1$

4p 6. $\cos(4\pi x) = -\frac{1}{2}\sqrt{3}$

Reuzenrad

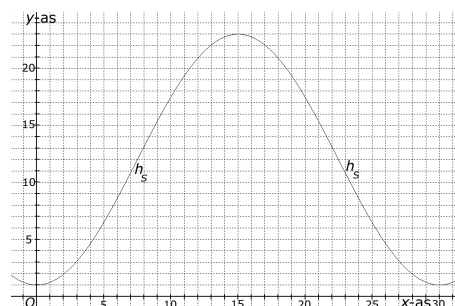


Op de grote kermis in Tilburg staan op veilige afstand twee versies van een kermisattractie, het reuzenrad. Het grootste van de twee is afgebeeld in figuur 2 en heeft een straal van 11 meter. Het laagste instappunt bevindt zich op 1 meter van de grond. De as van het reuzenrad bevindt zich op 12 meter van de grond. Het grote reuzenrad draait in tegenwijzerrichting in 30 seconden helemaal rond.

- 3p 7. Bereken in één decimaal nauwkeurig de hoogte van het stoeltje van het grote reuzenrad, dat aangegeven is met de letter S in de figuur.
- 3p 8. Bereken in één decimaal in kilometers per uur de snelheid van een stoeltje van het grote reuzenrad.

Op $t = 0$ bevindt het stoeltje S zich op het laagste punt. In onderstaande grafiek is de hoogte h_S van het stoeltje getekend bij één keer ronddraaien van het reuzenrad.

- 4p 9. Toon aan met een goede toelichting, dat een passende formule voor de hoogte in meters als functie van de tijd t in seconden is: $h_S = 12 - 11 \cdot \cos\left(\frac{1}{15}\pi t\right)$
- 2p 10. Geef een tweede passende formule voor h_S van de vorm $h_S = a + b \cdot \sin c(t - d)$ met $b > 0$.



Het kleinste reuzenrad is afgebeeld in figuur 1 en heeft een straal van 8 meter. Het laagste instappunt bevindt zich op 1 meter van de grond. De as van het reuzenrad bevindt zich op 9 meter van de grond. Het kleine reuzenrad draait in tegenwijzerrichting in 20 seconden helemaal rond. Op $t = 0$ bevindt het stoeltje T zich op het laagste punt.

- 3p 11. Bereken welk stoeltje (S of T) de grootste afstand heeft afgelegd als beide reuzenraden 4 minuten hebben rondgedraaid en bereken hoeveel meter meer, afgerond op 2 decimalen dit is.