1 Een werphengel

Een visser gooit met een werphengel zijn aas 12 m verderop in het water. Tot de plons duurt het 3,0 s.

a Bereken de gemiddelde snelheid van het aas.

► De visser draait het molentje 5,0 keer per seconde rond. Daardoor beweegt het aas onder water met een constante snelheid van 0,45 m/s naar hem toe.

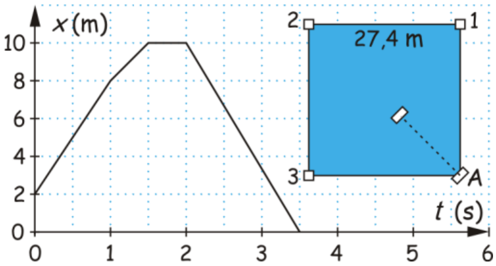
b Bereken hoe lang het duurt totdat het aas weer bij hem terug is.

c Bereken de omlooptijd van het molentje.

d Bereken de middellijn van het molentje.

2 Honkbal

Op t = 0 s is een honkbalspeler 2,0 m voorbij het tweede honk en probeert een honk te stelen: hij rent op dat moment naar het derde honk.
De achtervanger A reageert op t = 1,0 s en gooit met 30 m/s naar honk 3. De speler rent daarom terug en de derde-honkman gooit 1,0 s na het vangen met 30 m/s naar honk 2.
Dit is de $x(t)$-grafiek van de speler:



a Teken de $v(t)$-grafiek van de bal.

b Is de speler op tijd terug?

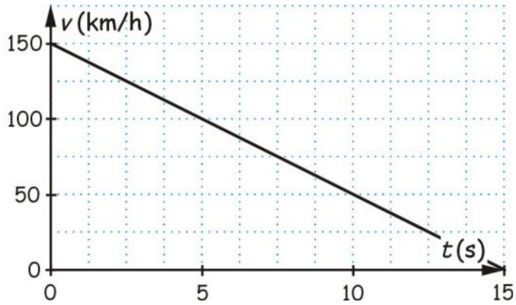
c Teken de $v(t)$-grafiek van de speler.

3 Een startbaan ontwerpen

Bij een luchthaven voor kleine vliegtuigen wordt een nieuwe startbaan aangelegd. Een vliegtuig dat van deze luchthaven gebruik maakt, versnelt met 2,0 m/s^2 tot 100 km/h en kan dan opstijgen.

a Bereken welke minimale lengte de startbaan moet hebben.

► De startbaan wordt ook als landingsbaan gebruikt en is daarom veel langer dan je bij ***a*** hebt berekend. Op t = 0 s raken de wielen de landingsbaan. Dit is de $v(t)$-grafiek van het remmen.



b Bepaal de remweg van het vliegtuig.

c Bepaal de remvertraging in m/s^2 en in g.

De antwoorden staan op de volgende pagina's.

De antwoorden van de toets

1 Een werphengel

a $v_{gem} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{12}{3{,}0} = 4{,}0$ m/s

b $x = v \cdot t \Rightarrow 12 = 0{,}45 \cdot t \Rightarrow t = \frac{12}{0{,}45} = 26{,}6.. = 27$ s

c $T = \frac{1}{f} \Rightarrow T = \frac{1}{5{,}0} = 0{,}20$ s

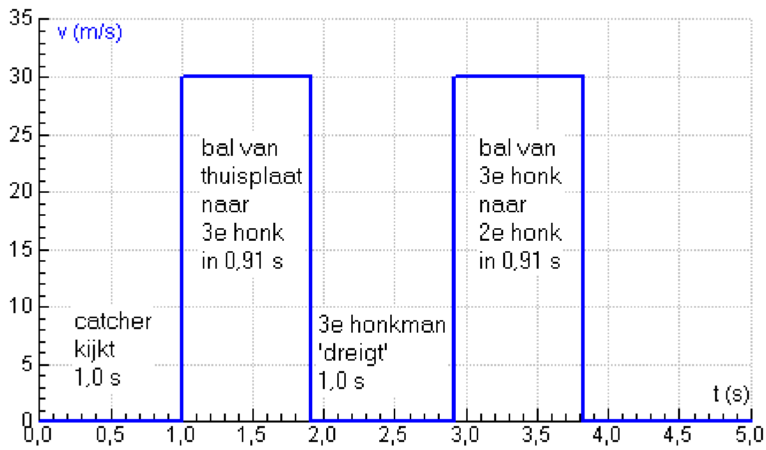
d $v = \frac{2\pi \cdot r}{T} \Rightarrow 0{,}45 = \frac{2\pi \cdot r}{0{,}20} \Rightarrow 2r = \frac{0{,}45 \cdot 0{,}20}{\pi} = 0{,}0286$ m = 2,9 cm

2 Honkbal

a De bal legt met 30 m/s een afstand van 27,4 m af tussen de honken.

Dat duurt $t = \frac{x}{v} = \frac{27{,}4}{30} = 0{,}91.. = 0{,}91$ s

De bal is na 1,0 + 0,91 = 1,91 s op het derde honk.
En even zo lange tijd later (1,0 + 0,91 = 1,91), dus na 3,82 s, op het tweede honk.



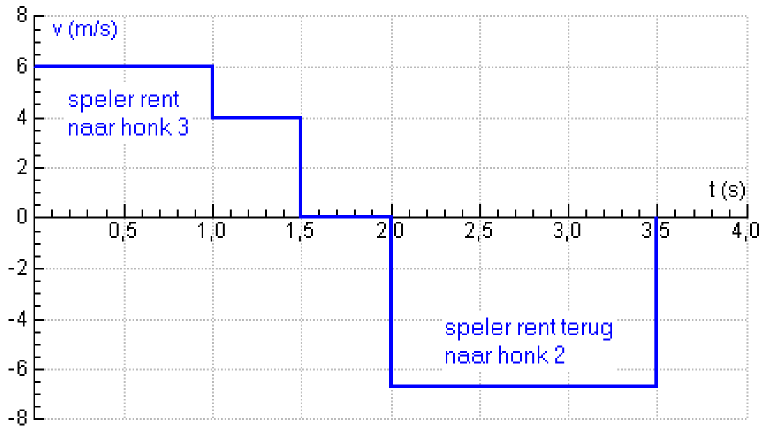
b Ja. De speler is al na 3,50 s terug op het tweede honk, en de bal komt er na 3,82 s.

c Tussen 0 en 1,0 s: $v_1 = \frac{6{,}0}{1{,}0} = 6 = 6{,}0$ m/s

Tussen 1,0 en 1,5 s $v_1 = \frac{2{,}0}{0{,}5} = 4 = 4{,}0$ m/s

Tussen 1,5 en 2,0 s: $v_1 = 0$ m/s

Tussen 2,0 en 3,5 s: $v_1 = \frac{-10}{1{,}5} = -6{,}66.. = -6{,}7$ m/s



3 Een startbaan ontwerpen

a 100 km/h = 27,77.. m/s

$v = at \Rightarrow 27{,}77.. = 2{,}0 \cdot t \Rightarrow t = 13{,}88..$ s.

$x = ½\, at^2 = ½ \cdot 2{,}0 \cdot 13{,}88^2 = 193$ m $= 1{,}9 \cdot 10^2$ m.

b 50 km/h = 41,66.. m/s

De remweg is gelijk aan het oppervlak onder de $v(t)$-grafiek. Dit is een driehoek met als basis 15 s en een hoogte van 41,66.. m/s.

De remweg = ½ ×basis×hoogte = ½ ×15×41,66 = $3{,}1 \cdot 10^2$ m.

c De vertraging is de helling van de $v(t)$-grafiek.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 41{,}66..}{15} = -2{,}77..\ \text{m/s}^2 = -2{,}8\ \text{m/s}^2$$

Uitgedrukt in g is dit: $\frac{-2{,}77..}{9{,}81} = -0{,}28g$