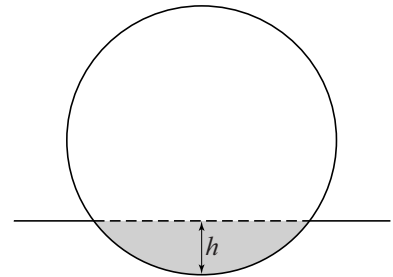


**Bal in de sloot**

Een bal met een straal van 11 cm komt in een sloot terecht en blijft drijven. Het laagste punt van de bal bevindt zich  $h$  cm onder het wateroppervlak.

In figuur 1 zie je een doorsnede van de situatie. Het deel van de bal onder het wateroppervlak is daarin grijs gemaakt.

**figuur 1**

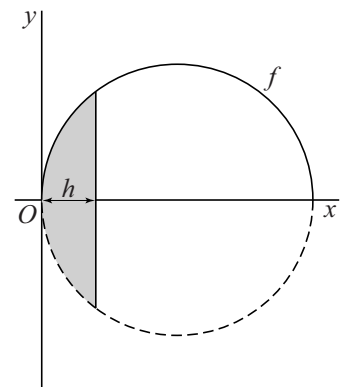


Om het rekenwerk te vereenvoudigen, draaien we de figuur een kwartslag. Vervolgens kiezen we een assenstelsel zodanig dat de halve cirkel boven de  $x$ -as de grafiek is van de functie  $f$  met:

$$f(x) = \sqrt{22x - x^2}$$

Hierbij zijn  $x$  en  $f(x)$  in centimeters. Zie figuur 2.

**figuur 2**



Het deel van de bal onder het wateroppervlak is op te vatten als een omwentelingslichaam dat ontstaat bij wenteling van een deel van de grafiek van  $f$  om de  $x$ -as.

Voor de inhoud  $I$  in  $\text{cm}^3$  van het deel van de bal onder het wateroppervlak geldt:

$$I = \pi h^2 \left(11 - \frac{1}{3}h\right)$$

4p **1** Bewijs dat deze formule juist is.

De massa van de bal is 425 gram. Uit de natuurkunde is bekend dat de massa van een drijvende bal even groot is als de massa van het door de bal weggedrukte water. Neem aan dat  $1 \text{ cm}^3$  water een massa van 1 gram heeft.

3p **2** Bereken hoe diep de drijvende bal in het water ligt. Rond je antwoord af op een geheel aantal millimeters.