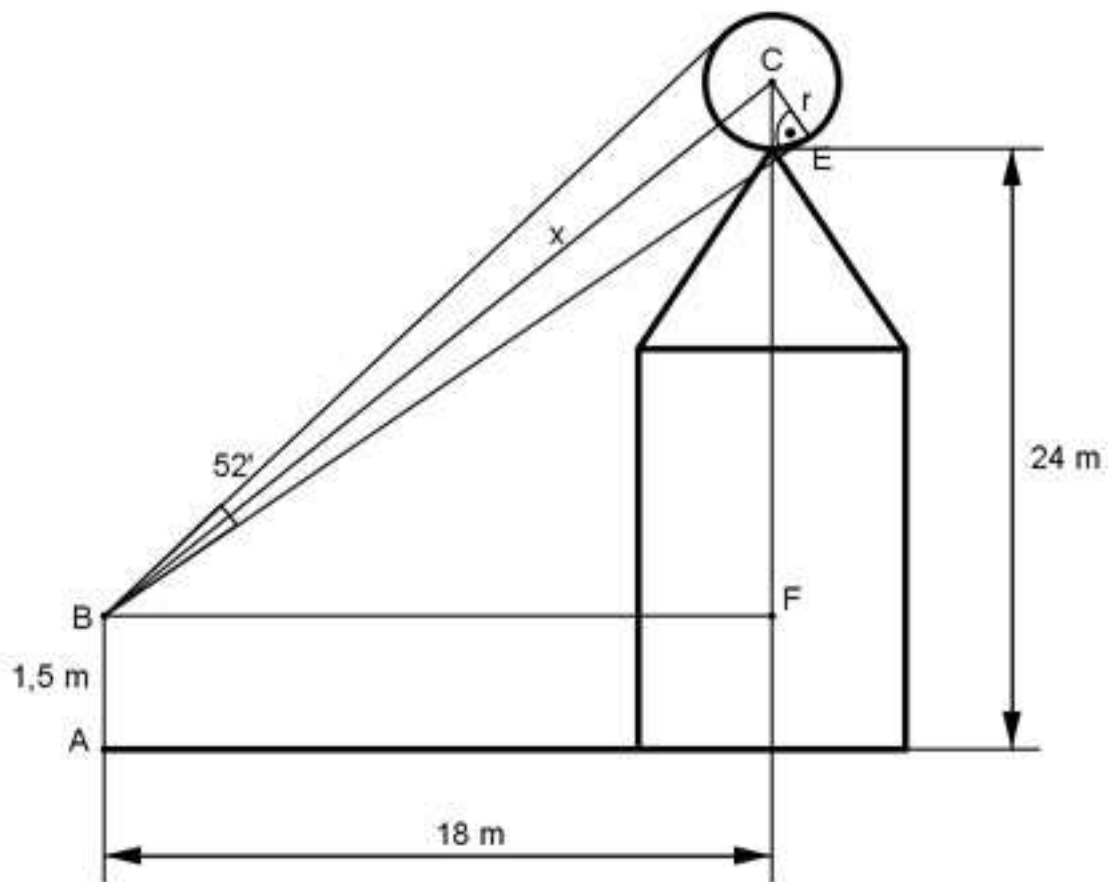


### Trigonometrie Aufgabe 83

Ein Beobachter (Augenhöhe 1,5 m) sieht unter einem Winkel von 52' auf einem Kirchturm eine Kugel, die sich in einer Höhe von 24 m befindet. Er selbst ist 18 m von der Turmmittlinie entfernt. Wie groß ist der Durchmesser d der Kugel?



$$26' = \frac{26}{60}^\circ = 0,4333^\circ$$

Im Dreieck BEC:

$$\sin 0,433^\circ = \frac{r}{x} \quad | \cdot x$$

$$x \cdot \sin 0,4333^\circ = r \quad | : \sin 0,4333^\circ$$

$$x = \frac{r}{\sin 0,4333^\circ} = \frac{r}{0,0076} = 131,6 r$$

Satz von Pythagoras im Dreieck BFC, rechter Winkel bei F:

$$x^2 = (24 \text{ m} - 1,5 \text{ m} + r)^2 + (18 \text{ m})^2$$

$$(131,6r)^2 = (22,5 \text{ m} - r)^2 + 324 \text{ m}^2$$

$$17\,318,6 r^2 = 596,25 - 45r + r^2 + 324 \quad | -r^2$$

$$17\,317,6r^2 = 920,25 - 45r^2 \quad | + 45r^2$$

$$17\,317,6r^2 + 45r = 920,25 \quad | -920,25$$

$$17\,317,6r^2 + 45r - 920,25 = 0$$

A,B,C - Formel:

$$A = 17\,317,6; B = 45; C = -920,25$$

$$r_{1,2} = \frac{-45 \pm \sqrt{(45)^2 - 4 * 17317,6 * (-920,25)}}{2 * 17\,317,6}$$

$$r_{1,2} = \frac{-45 \pm \sqrt{2025 + 63746085,6}}{34635,2}$$

$$r_{1,2} = \frac{-45 \pm \sqrt{63748110,6}}{34635,2}$$

$$r_{1,2} = \frac{-45 \pm 7884,2}{34635,2}$$

$$r_1 = \frac{7839,2}{34635,2} = 0,226 \text{ m} \rightarrow d = 2 * r * 2 * 0,226 \text{ m} = \mathbf{0,45 \text{ m}}$$

$$r_2 = \frac{-7929,2}{34635,2} = -0,228 \text{ m} \text{ keine Lösung negative Länge}$$