b) individuelle Lösung
c) individuelle Lösung

14 $a^2 - b^2 = c^2$; $c = \sqrt{c^2}$

Seite 120

15 Wenn die Zimmerdecke rechtwinklig ist, muss auch hier der Satz des Pythagoras gelten:
$\text{Diagonale}^2 = \text{Länge}^2 + \text{Breite}^2$
Dies ist der Fall, damit ist die Zimmerdecke rechtwinklig.

16 a) $\sqrt{6{,}3^2 + 8{,}2^2} \approx 10{,}3$; der Trinkhalm ist also etwa 10 cm lang oder ein wenig kürzer, da er nicht ganz bis zum Rand geht.
b) Berechnung der Raumdiagonalen:
$\sqrt{10{,}3^2 + 4{,}2^2} \approx 11{,}1$; er müsste mindestens 11,1 cm lang sein. Dies aber nur unter der Voraussetzung, dass das Einsteckloch ganz am Rand der Verpackung ist. Je nachdem, wo sich das Loch befindet, reicht auch eine geringere Länge.

17 a) Deckendiagonale (in m): $\sqrt{9{,}3^2 + 8{,}5^2} \approx 12{,}6$
Wanddiagonalen (in m): $\sqrt{9{,}3^2 + 3{,}3^2} \approx 9{,}9$;
$\sqrt{8{,}5^2 + 3{,}3^2} \approx 9{,}1$
b) Raumdiagonale (in m): $\sqrt{12{,}6^2 + 3{,}3^2} \approx 13$
c) individuelle Lösung

18 a) $\sqrt{100^2 - 60^2} = 80$, d.h., es schwingt 20 cm hoch.
b) $\sqrt{100^2 - 95{,}4^2} \approx 30$, d.h., es schwenkt ca. 30 cm aus.

19 a) Es gilt: $(l - 15)^2 + 50^2 = l^2$; daraus folgt:
$l \approx 91$ cm.
b) Es gilt: $(l - 30)^2 + 80^2 = l^2$; daraus folgt:
$l \approx 122$ cm.

20 Höhe b des gleichseitigen Dreiecks mit Seitenlänge a:
$b^2 = a^2 - \left(\frac{1}{2}a\right)^2 = \frac{3}{4}a^2 \longrightarrow b = \frac{1}{2}\sqrt{3}\,a = 4{,}33$
Raumdiagonale r des Prismas
$r^2 = b^2 + h^2 \longrightarrow r = \sqrt{4{,}33^2 + 10^2} \approx 10{,}9$
Die rote Strecke ist ca. 10,9 cm lang.

21 a) $\sqrt{6370{,}045^2 - 6370^2} \approx 23{,}9$; man kann also etwa 24 km weit schauen.
b) $\sqrt{6370{,}0018^2 - 6370^2} \approx 4{,}8$; bei einer Augenhöhe von 1,80 m kann man also nur etwa 4,8 km weit sehen. Das ist ein Fünftel der Weite, die vom Turm aus möglich ist.
c) $\sqrt{6370^2 + 22{,}5^2} \approx 6370{,}04$; d.h. der Leuchtturm musste ca. 40 m hoch sein.
d) Ist die Mastspitze des Schiffs gerade noch sichtbar, dann gilt für die Entfernung s des Schiffs:
$s = \sqrt{(6370 + 0{,}012)^2 - 6370^2} \approx 12{,}4$
Das Segelschiff ist also mindestens 12,4 km entfernt.
e) Der Satz des Pythagoras im eigezeichneten Dreieck ergibt :
$s^2 = (r + h)^2 - r^2$ | binomische Formel
$s^2 = r^2 + 2 \cdot r \cdot h + h^2 - r^2$ | vereinfachen
$s^2 = 2 \cdot r \cdot h + h^2$ | $\sqrt{}$
$s = \sqrt{2 \cdot r \cdot h + h^2}$

Üben • Anwenden • Nachdenken **Seite 122**

1 Nein, die Antwort reicht nicht aus. Sina muss dabei sagen, dass es sich um ein rechtwinkliges Dreieck handeln und c dessen Hypotenuse sein muss.

2 a) $y \approx 9{,}2$ cm b) $y \approx 11{,}2$ cm

3 a) Die 4-cm-Angabe meint die eingezeichnete Höhe; damit folgt: $x \approx 4{,}73$.
b) $x = 20$ mm

4 a) $u = (5 + 7{,}2 + 13{,}7 + 8{,}2)\,\text{cm} = 34{,}1\,\text{cm}$
$A = (36 + 16{,}25)\,\text{cm}^2 = 52{,}25\,\text{cm}^2$
b) $u = (11 + 9{,}8 + 13{,}6 + 5{,}7)\,\text{cm} = 40{,}1\,\text{cm}$
$A = (53{,}9 + 38{,}76)\,\text{cm}^2 = 92{,}66\,\text{cm}^2$

5 $u = (3{,}1 + 5 + 5{,}7 + 4{,}2)\,\text{cm} = 18\,\text{cm}$
$A = (4{,}32 + 7{,}52 + 3{,}76 + 2{,}16)\,\text{cm}^2 = 17{,}76\,\text{cm}^2$

6 $A = (22{,}75 + 23{,}37 + 11{,}025 + 14{,}555)\,\text{cm}^2$
$= 71{,}7\,\text{cm}^2$

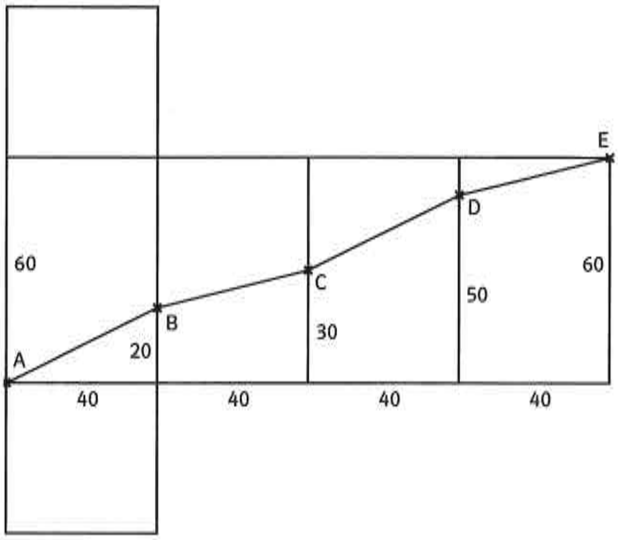
7 a) Aus dem rechtwinklig-gleichschenkligen Dreieck rechts folgt: $h = e$.
$x^2 = (3e)^2 + e^2 = 10e^2$;
daraus folgt $x = \sqrt{10}\,e$, also $x \approx 63{,}25$ cm.
b) $x = \sqrt{10} \cdot 5 \approx 15{,}81$
$x \approx 15{,}8$ m
c) $x = \sqrt{10}\,e$ (vgl. Aufgabenteil a))

8 $y^2 = 2^2 - 1{,}8^2 = 0{,}76$; $y \approx 0{,}87$ m
$x^2 = 4{,}5^2 - 2^2 = 16{,}25$; $x \approx 4{,}03$ m;
$A = 2 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 0{,}87 \cdot 1{,}8 + \frac{1}{2} \cdot 4{,}03 \cdot 2 + 4{,}03 \cdot 1{,}8\right)$
$\approx 24{,}13$
$24{,}13 \cdot 45\,€ \approx 1086\,€$

9 Sei x die Länge des Mastes von der Basis bis zur Sollbruchstelle. Es gilt
$x^2 + 2{,}50^2 = (4{,}20 - x)^2$
$\rightarrow x^2 + 2{,}5^2 = 4{,}2^2 - 8{,}4 \cdot x + x^2$
$\rightarrow 8{,}4 \cdot x = 11{,}39$
$\rightarrow x \approx 1{,}36$
Die Sollbruchstelle befindet sich auf etwa 1,36 m Höhe.

Seite 123

10 a) $\overline{AB} = \sqrt{40^2 + 20^2}$
$\overline{BC} = \sqrt{40^2 + 10^2}$
$\overline{CD} = \sqrt{40^2 + 20^2}$
$\overline{DE} = \sqrt{40^2 + 10^2}$
$\overline{AE} = 2\sqrt{40^2 + 20^2} + 2\sqrt{40^2 + 10^2}$
$2 \cdot (\sqrt{2000} + \sqrt{1700}) \approx 171{,}9\,cm = 1{,}72\,m$
b) 5 mm ≙ 10 cm



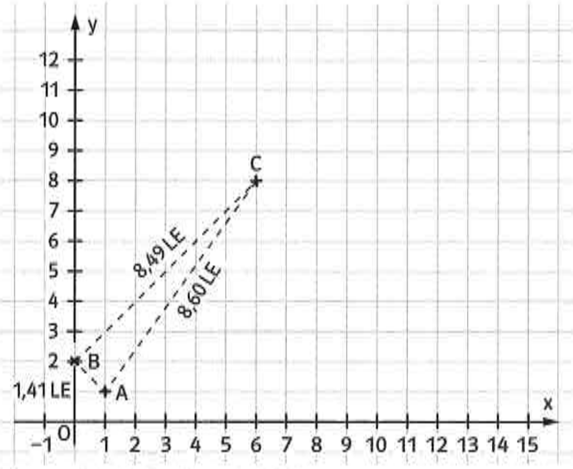
11 a) Die Dachfläche wird ohne den Dachüberstand von 0,3 m berechnet:
$h_a = \sqrt{9{,}75^2 + 3{,}9^2} \approx 10{,}5\,m$
eine Dachseite: $\frac{1}{2} \cdot 7{,}8 \cdot 10{,}5 = 40{,}95\,m^2$
ganzes Dach: $A = 4 \cdot 40{,}95 = 163{,}8\,m^2$
b) große Dachseite:
$A_{gr} = \frac{12{,}85 + 8{,}25}{2} \cdot \sqrt{2{,}95^2 + 4{,}95^2} \approx 60{,}79\,m^2$
kleine Dachseite:
$A_{kl} = \frac{1}{2} \cdot 5{,}90 \cdot \sqrt{4{,}95^2 + \left(\frac{12{,}85 - 8{,}25}{2}\right)^2} \approx 16{,}10\,m^2$
gesamt: $A = 2 \cdot (A_{gr} + A_{kl}) = 157{,}78\,m^2$
c) $A = 2\left(\sqrt{2{,}8^2 + 1{,}05^2}\,m \cdot 12{,}2\,m + \sqrt{1{,}5^2 + \left(\frac{6{,}35}{2} - 1{,}05\right)^2}\,m \cdot 12{,}2\,m\right)$
$(2 \cdot (3\,m + 2{,}6\,m)) \cdot 12{,}2\,m \approx 136{,}4\,m^2$

Pythagoras im Koordinatensystem

12 a) Dreieck ABC: $u \approx (9{,}2 + 7{,}2 + 6{,}7)\,LE = 23{,}1\,LE$
Dreieck DEF: $u \approx (9{,}2 + 7{,}2 + 3{,}6)\,LE = 20\,LE$
b) Gleich lang sind die Dreiecksseiten $\overline{AB}$ und $\overline{DE}$ sowie $\overline{BC}$ und $\overline{EF}$; parallel sind $\overline{BC}$ und $\overline{EF}$. Begründung: Bei den zugeordneten Seiten schreitet man die gleiche Anzahl nach links und dann die gleiche Anzahl nach oben bzw. unten (gleich lang); nach unten (parallel).
c) $\overline{AB}$: m = 0,22; $\overline{BC}$: m = −0,66; $\overline{AC}$: m = 2;
$\overline{DE}$: m = −0,22; $\overline{EF}$: m = −0,66; $\overline{DF}$: m = 0,66

13 a) $\overline{AB} \approx 7{,}8$ LE; $\overline{CD} \approx 11{,}4$ LE; $\overline{EF} \approx 8{,}5$ LE

14 a) u ≈ 18,7 LE; A ≈ 6 FE



b) u ≈ 32,0 LE; A ≈ 47,5 FE