Seite 51

7 Je nach Taschenrechnermodell kann es sein, dass der Taschenrechner, wenn man keine Klammer setzt, 125 hoch 1 und dann das Ergebnis durch 3 rechnet. Das richtige Ergebnis ist 5, weil $5^3 = 125$ ist.

8 a) $\sqrt[3]{125} = 5$ b) $\sqrt[4]{81} = 3$
c) $\sqrt[3]{216\,000} = 60$ d) $\sqrt[5]{32} = \sqrt[5]{2^5} = 2$
e) 0 f) $\sqrt[7]{1} = \sqrt[7]{1^7} = 1$
$0^x = 0$ für alle $x \neq 0$.
0^0 ist nicht definiert.

9 a) $\sqrt[4]{81} = 3$ b) $\sqrt[5]{243} = 3$
c) $\sqrt[3]{216^2} = 36$ d) $\sqrt[3]{\left(\frac{1}{8}\right)^2} = \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{1}{4} = 0{,}25$
e) $\sqrt[8]{256^3} = 8$ f) $\sqrt{100^4} = 100^2 = 10\,000$
g) $\sqrt{625} = 25$ h) $\sqrt[5]{100\,000^2} = 100$
i) $\sqrt{64^3} = 512$

10 a) ≈ 26,46 b) 12 c) 2
d) 1,25 e) 0,09 f) 5
g) ≈ 4,30 h) ≈ 125,15 i) ≈ 3568,46

11 a) $7^{\frac{1}{2}}$ b) $10^{\frac{1}{4}}$ c) $38^{\frac{2}{3}}$
d) 12^2 e) $15^{\frac{5}{3}}$ f) $135^{\frac{3}{2}}$
g) $78^{\frac{1}{2}}$ h) $256^{\frac{1}{8}}$ i) $216^{\frac{1}{3}}$

12 a) $13^2 = 169$ b) $10^3 = 1000$ c) $\sqrt[6]{0{,}1^6} = 0{,}1$

13 a) 3 b) 30 c) 0,4
d) ≈ 20,70 e) ≈ 1,065 f) ≈ 0,035

14 $1 \cdot x^5 = 243$; $x = \sqrt[5]{243} = 3$
Der Flächeninhalt hat sich täglich um den Faktor 3 vergrößert.

5 Irrationale Zahlen – Kreiszahl π Seite 52

Einstiegsaufgabe

→ individuelle Lösungen; es ist darauf zu achten, dass bei der Durchmessermessung der Faden durch den Mittelpunkt des Kreises gelegt wird.

→

Gegenstand	Umfang u	Durchmesser d	$\frac{u}{d}$
CD	37,6 cm	12 cm	3,13
Dose	24 cm	7,7 cm	3,12
Teller	59,6 cm	19 cm	3,14
2-€-Münze	8,2 cm	2,6 cm	3,15

→ Das Verhältnis $\frac{u}{d}$ ist stets in etwa gleich groß. Sein Wert ist ca. 3,14.

1 a) u ≈ 16,7 cm b) u ≈ 24,2 cm
c) u ≈ 54 cm d) u ≈ 199,8 cm
e) u ≈ 6,16 m f) u ≈ 77,9 dm

2 a) r ≈ 21,2 cm b) r ≈ 1,4 m
c) r ≈ 0,07 m d) r ≈ 2,1 mm
e) r ≈ 6378 km

Seite 53

3

	a)	b)	c)	d)	e)
r	24,4 cm	0,25 m	0,18 m	15,92 m	0,41 dm
d	48,8 cm	0,5 m	0,36 m	31,84 m	0,81 dm
u	153,3 cm	1,57 m	1,1 m	100,03 m	2,56 dm

4 a) Die Durchmesser der Halbkreise betragen jeweils 5 cm, d. h. die Radien betragen 2,5 cm.
$u = 5{,}0\,cm + 10{,}0\,cm + 5{,}0\,cm + 2 \cdot \pi \cdot 2{,}5\,cm$
$u \approx 35{,}7\,cm$
b) Der Durchmesser des Halbkreises wird mit dem Satz des Pythagoras berechnet.
$d^2 = 12{,}0\,cm^2 + 5\,cm^2$
$d^2 = 169{,}0\,cm^2$ d. h. $d = 13\,cm$, $r = 6{,}5\,cm$
$u = 5{,}0\,cm + 12{,}0\,cm + \pi \cdot 6{,}5\,cm$
$u \approx 37{,}4\,cm$
c) Die zwei Viertelkreise und der Halbkreis können zu einem Kreis mit Durchmesser $d = 2{,}5\,cm$ zusammengesetzt werden. Mithilfe des Satzes von Pythagoras kann man eine Seite a des gleichseitigen Dreiecks berechnen.
$a^2 = (2{,}5\,cm)^2 + (7{,}14\,cm)^2$
$a^2 = 57{,}2296\,cm^2$
$a \approx 7{,}57\,cm$
Es gilt: $u \approx \pi \cdot 2{,}5\,cm + 2 \cdot 7{,}57\,cm$
$u \approx 22{,}98\,cm$
d) Die vier Viertelkreise können zu einem Kreis mit Radius 4 cm zusammengesetzt werden.
$u = 2\pi \cdot 4\,cm + 4 \cdot 4\,cm$
$u \approx 25{,}1\,cm + 16\,cm = 41{,}1\,cm$

5

Länge Metallband	Durchmesser
u = 1 m	d ≈ 0,32 m
u = 2 m	d ≈ 0,64 m
u = 5 m	d ≈ 1,59 m

Schnittpunkt Mathematik für die Berufsfachschule – Lösungen
Baden-Württemberg 978-3-12-742745-5

6 a) individuelle Lösung
b) mögliches Vorgehen: Umfang der Bäume in 1 m Höhe messen, diesen Wert durch π dividieren. Der so erhaltene Durchmesser darf 20 cm nicht überschreiten, wenn der Baum ohne Genehmigung gefällt werden soll.

7 a) $2u = 1\,\text{m}$ d.h. $u = 0{,}5\,\text{m}$
Der Umfang des Messrades beträgt 0,5 m.
b) $u = \pi d$
$\frac{u}{\pi} = d$, d.h. $d = \frac{0{,}5\,\text{m}}{\pi} \approx 0{,}16\,\text{m}$
$d = 2r$; d.h. $r \approx \frac{0{,}16\,\text{m}}{2} = 0{,}08\,\text{m}$
Der Durchmesser des Messrades beträgt 0,16 m, der Radius beträgt 0,08 m.

8 a) $u = (2 + \sqrt{8} + \pi)e$
(Hypotenuse des rechtwinkligen Dreiecks mit Satz des Pythagoras $c = \sqrt{8}\,e$)
b) $u = (4 + \pi)e$
(gleichseitiges Dreieck, d.h. $r = e$)

9 Vergleich der Durchmesser:
$d_{blau} = 2\,d_{lila}$; $d_{lila} = 2\,d_{rot}$; $d_{blau} = 4\,d_{rot}$
Vergleich der Umfänge:
$u_{blau} = \pi \cdot d_{blau} = \pi \cdot 4\,d_{rot}$.
2 lila Kreise haben zusammen
$2 \cdot u_{lila} = 2\pi \cdot d_{lila} = 2\pi \cdot 2\,d_{rot} = \pi \cdot 4\,d_{rot}$.
4 rote Kreise haben zusammen
$4 \cdot u_{rot} = 4\pi \cdot d_{rot}$.
Die Umfänge sind alle gleich groß.
Es gilt für die Radien
$r_{blau} = 2\,r_{lila}$; $r_{lila} = 2\,r_{rot}$; $r_{blau} = 4\,r_{rot}$.

10 a) Die Höhe des Rades entspricht dem Durchmesser des Rades d.h. $d = 1{,}95\,\text{m}$.
$u = \pi \cdot 1{,}95\,\text{m} \approx 6{,}13\,\text{m}$
Pro Umdrehung legt das Rad etwa 6,13 m zurück.
$6{,}13\,\text{m} \cdot 6000 = 36\,780\,\text{m} = 36{,}78\,\text{km}$
Pro Tag legt der Muldenkipper etwa 36,78 km zurück.
b) $d = 1{,}95\,\text{m} - 2 \cdot 0{,}03\,\text{m} = 1{,}89\,\text{m}$.
$u = \pi \cdot 1{,}89\,\text{m} \approx 5{,}94\,\text{m}$
Pro Umdrehung legt das Rad etwa 5,94 m zurück.
$5{,}94\,\text{m} \cdot 6000 = 35\,640\,\text{m} = 35{,}64\,\text{km}$
Pro Tag legt der kleinere Muldenkipper nur etwa 35,64 km zurück.
Vorsicht, bei Teilaufgabe a) ist der Durchmesser gegeben und bei Teilaufgabe b) der Radius.

11 $u_{Dynamo} = \pi \cdot 2\,\text{cm} = 6{,}3\,\text{cm}$
Geschwindigkeit umrechnen in $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$.
$25\,\frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{25\,000\,\text{m}}{3600\,\text{s}} = \frac{2\,500\,000\,\text{cm}}{3600\,\text{s}} = 694{,}\overline{4}\,\frac{\text{cm}}{\text{s}}$
Anzahl Umdrehungen:
$694{,}\overline{4} : 6{,}3 \approx 110{,}23$
Das Rädchen des Dynamos dreht sich bei einer Geschwindigkeit von 25 km/h ungefähr 110-mal in der Sekunde.

12 a) $\frac{104\,348}{33\,215} = 3{,}141\,592\,653\,922$
Hier sind 9 Stellen hinter dem Komma gleich wie bei der Zahl π.
b) $\frac{355}{113} = 3{,}141\,592\,920\,354$; 6 Stellen
c) $\frac{22}{7} = 3{,}142\,857\,142\,857$; 2 Stellen
d) $\frac{103\,993}{33102} = 3{,}141\,592\,653\,011$; 9 Stellen
e) $\frac{333}{106} = 3{,}141\,509\,433\,962$; 4 Stellen
f) $\frac{3}{1}$; keine Stelle hinter dem Komma
Von den Teilaufgaben d) und a) liegt der Zahl $\frac{104\,348}{33\,215}$ näher an π am nächsten.

6 Lineare Gleichungen — Seite 54

Einstiegsaufgabe
Die Waagschalen rechts und links wiegen jeweils gleich viel. Die darauf liegenden Gewichte sind also gleich schwer.
→ 1. Waage (gelb): 3 Kugeln = 1 Würfel
2. Waage (grün): 4 Kugeln = 1 Würfel
3. Waage (rosa): 5 Kugeln = 1 Würfel
4. Waage (lila): 1 Kugel = 1 Würfel
→ 1. Waage (gelb): Wenn man von beiden Waagschalen 5 Kugeln wegnimmt, sieht man: 3 Kugeln = 1 Würfel.
2. Waage (grün): Wenn man die Anzahl der Kugeln auf der rechten Waagschale durch 3 Würfel teilt, erhält man: 4 Kugeln = 1 Würfel.
3. Waage (rosa): Wenn man auf beiden Seiten 1 Kugel wegnimmt und die rechts verbleibende Anzahl an Kugeln durch zwei Würfel teilt, sieht man: 5 Kugeln = 1 Würfel.
4. Waage (lila): Wenn man auf beiden Seiten 4 Kugeln und 1 Würfel wegnimmt, sieht man: 1 Kugel = 1 Würfel.
→ 1. Waage (gelb): $1w + 5k = 8k$
2. Waage (grün): $3w = 12k$
3. Waage (rosa): $2w + 1k = 11k$
4. Waage (lila): $3w + 4k = 1w + 6k$