

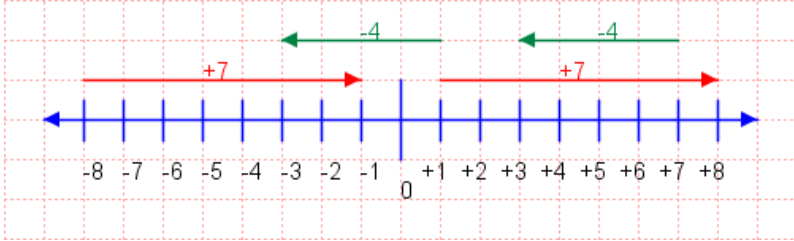
## Aufgaben aus den Bereichen Mathematik und Geometrie für zukünftige Lernende im Elektrobereich

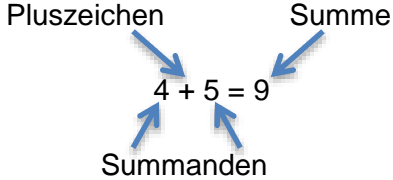
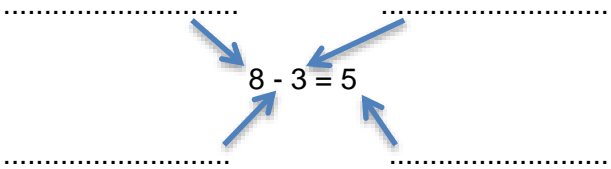
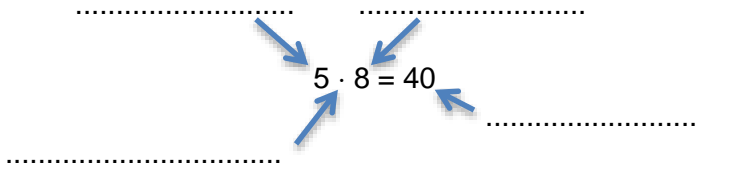
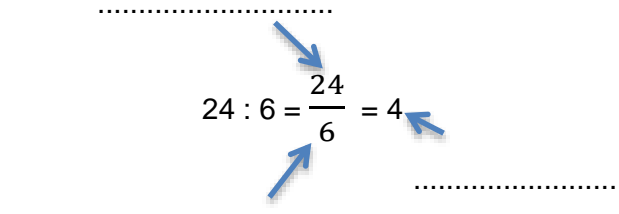
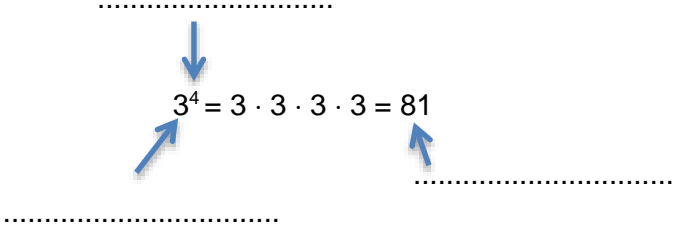
Version 18. Januar 2017

Erwartung zum Niveau:	Elektroinstallateur 80% richtige Ergebnisse Montage-Elektriker 60% richtige Ergebnisse
Hilfsmittel:	Taschenrechner
Lösungsweg:	Ausführliche Lösungen als Hefteintrag
Anforderung:	Elektroinstallateur/-in Niveau E Montage-Elektriker/-in Niveau G und M
Schwierigkeitsgrad:	Aufgaben mit einem Quadrat (■) bezeichnet betreffen das Anforderungsniveau M. Aufgaben mit einem Punkt (●) bezeichnet betreffen das Anforderungsniveau E.
Inhaltsverzeichnis:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Grundlagen der Mathematik<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Grundrechenoperationen (5)</li><li>1.2. Dreisatzrechnungen (6)</li><li>1.3. Rechnen mit dem Taschenrechner (10)</li><li>1.4. Einheiten umrechnen (24)</li><li>1.5. Prozent und Promille (5)</li></ol></li><li>2. Grundlagen der Algebra<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Addition, Subtraktion, Multiplikation (15)</li><li>2.2. Klammern (15)</li><li>2.3. Division, Brüche, Doppelbrüche (15)</li></ol></li><li>3. Potenzen<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Addition und Subtraktion von Potenzen (10)</li><li>3.2. Multiplikation und Division von Potenzen (10)</li><li>3.3. Potenzen mit negativen Exponenten (5)</li></ol></li><li>4. Wurzeln<ol style="list-style-type: none"><li>4.1. Addition und Subtraktion von Wurzeln (5)</li><li>4.2. Radizieren von Produkten und Quotienten (5)</li></ol></li><li>5. Geometrie<ol style="list-style-type: none"><li>5.1. Winkel, Längen, Flächen, Volumen (15)</li><li>5.2. Kreis (5)</li><li>5.3. Dreieck (4)</li></ol></li></ol>

# 1. Grundlagen der Mathematik

## 1.1 Grundrechenoperationen und Darstellung von Zahlen

<p>In der Technik werden positive und negative Zahlen verwendet. Zahlen können auf einem Zahlenstrahl zeichnerisch abgetragen werden.</p>		
<p>1.</p>	<p>Ermittle zeichnerisch die Operation</p> $1 + 3 - 7 =$	
<p>2.</p>	<p>Ermittle zeichnerisch die Operation</p> $-\frac{15}{10} + 3.5 - \frac{3}{5} + 2.75 =$	<p>●</p>
<p>3.</p>	<p>Ermittle zeichnerisch die Operation</p> $\frac{1}{4} - \frac{7}{2} + 6.5 =$	<p>■</p>

<p>Eine Addition besteht aus Summanden und der Summe.</p> <p>Addition:</p> <p>Wortgleichung:</p>	<p>Beispiel</p> <p>Pluszeichen      Summe</p>  <p>Summanden</p> <hr/> <p><i>Summand + Summand = Summe</i></p>
<p>4. Bezeichne die verschiedenen Glieder bei der Subtraktion, Multiplikation und Division.</p> <p>Wortgleichung:</p> <p>Wortgleichung:</p> <p>Wortgleichung:</p>	<p></p> <hr/> <p></p> <hr/> <p></p> <hr/>
<p>5. Eine Multiplikation aus gleichen Faktoren kann als Potenz geschrieben werden.</p> <p>Bezeichne die einzelnen Glieder der nebenstehenden Potenz.</p>	<p></p>

4/24

### 1.2 Dreisatzrechnungen

1.	<p>Ein Kleintransporter verbraucht auf 100 km 8.4 Liter Diesel.</p> <p>Welche Strecke kann er mit einer Tankfüllung von 65 Litern zurücklegen?</p>	
2.	<p>80 Linsenkopf-Schrauben haben eine Masse von 0.68 kg.</p> <p>Wie viele kg haben 250 Schrauben vom gleichen Typ?</p>	
3.	<p>Für die Verlegung von Elektrokabel benötigen drei Montage-Elektriker 10.5 Stunden.</p> <p>Wie lange würde die Arbeit dauern, wenn 5 Montage-Elektriker eingesetzt werden können?</p>	■
4.	<p>Eine Decke mit 125 m<sup>2</sup> Fläche kann mit 3 Arbeitern bei 8 Stunden täglicher Arbeitszeit in 2 Tagen betoniert werden.</p> <p>Wie viele Tage und Stunden benötigen 4 Arbeiter, um eine Decke mit 245 m<sup>2</sup> zu betonieren, wenn die tägliche Arbeitszeit um 1 h erhöht würde?</p>	●
5.	<p>Um 2400 m<sup>3</sup> Wasser 24 m hoch zu fördern, wird eine Pumpenleitung von 8 kW benötigt.</p> <p>Welche Wassermenge könnte eine Pumpe mit 12 kW 16 m hoch fördern? (1 kW = 1200 W) ; (1 Nm = 1 J = 1 Ws)</p>	●
6.	<p>In einem Büroraum sind 8 Steckdosen zu montieren. Um alle Steckdosen zu montieren benötigt ein Monteur 2 Stunden 15 Minuten.</p> <p>Wie lange dauert die Montage in einem Raum mit 24 Steckdosen?</p>	■

5/24

### 1.3 Rechnen mit dem Taschenrechner

1.	$5 + 3 \times 2 + 6 =$	
2.	$9 \times (78 - 15) + 2 =$	
3.	$\frac{43 + 76}{54} + \frac{324}{43} \times 4 =$	■
4.	$5^3 \times 43^2 - 982 =$	■
5.	$49^{0.5} + 45 =$	
6.	$(14.2 - 5.2)(3.5 + 7.3) =$	
7.	$\frac{15450 \times 4}{\pi \times (15.5^2 - 12.3^2)} =$	■ ●
8.	$\frac{35780}{\frac{\pi}{4} \times (32^2 - 25^2)} =$	■ ●
9.	$\sqrt[3]{15.5 + \frac{5^3}{10^3}} =$	●
10.	$5^3 - 9\frac{1}{2} =$	●

**1.4 Einheiten umrechnen**

1.	23.5 km	=		m
2.	45.2 mm	=		m
3.	43.5 $\mu\text{m}$	=	●	m
4.	0.54 cm	=		dm
5.	8 GByte	=		Byte
6.	0.7 m	=		mm
7.	96 $\mu\text{m}$	=	●	mm
8.	5000 kg	=		g
9.	25 mg	=	■	kg
10.	3.8 cm	=		m
11.	0.4 kV	=	■ ●	V
12.	6000 A	=	■ ●	kA
13.	30 mA	=	■ ●	A
14.	0.2 M $\Omega$	=	●	$\Omega$
15.	28 cm <sup>2</sup>	=		m <sup>2</sup>
16.	18.5 k $\Omega$	=	■ ●	$\Omega$
17.	20 ml	=		dl
18.	24 V	=	■ ●	mV
19.	2500 W	=	■ ●	MW
20.	1.25 kWh	=	●	Ws
21.	2500 mAh	=	●	Ah
22.	1450 min <sup>-1</sup>	=	●	s <sup>-1</sup>
23.	50 km/h	=		m/s
24.	4000 cm <sup>3</sup>	=		m <sup>3</sup>

7/24









**1.5 Prozent und Promille**

<p>1.</p>	<p>Ein 1.6 t schweres Auto hat folgende Zusammensetzung:  50% Stahl, 18 % Kunststoffe, 12 % Aluminium. Der Rest sind Hilfsstoffe.  Wie viel kg jedes Stoffes sind im Auto verbaut?</p>	
<p>2.</p>	<p>Bei dem erneuten Abspeichern von einem Dokument steigt der Speicherplatz von 5.4 MB auf 6.8 MB.  Um wie viel Prozent hat der Speicherplatz zugenommen?</p>	<p>■ ●</p>
<p>3.</p>	<p>Ein Elektrogerät hat einen Listepreis von Fr. 1280.--. Wegen Modellwechsel wird der Preis auf Fr. 980.-- herabgesetzt.  Berechne den Preisnachlass in Prozent des Listenpreises.</p>	<p>■</p>
<p>4.</p>	<p>Für ein Sparkonto gewährt eine Bank 1.25 % Zins.  Wie viel Geld muss auf dem Konto sein, damit am Ende des Jahres Fr. 50.-- Zins dazukommen?</p>	<p>■ ●</p>
<p>5.</p>	<p>Bei Schneiden von 15 m Rohr in 6 gleichgrosse Stücke entstehen 32 % Abfall.  Wie lange sind die Rohrstücke?</p>	<p>■</p>

8/24

## 2. Grundlagen der Algebra

### 2.1 Addition, Subtraktion, Multiplikation






1.	$3.168 + 5.002 + 2.015$	=
2.	$ab + ab + 4ab$	=
3.	$2x + 4x^2 + x + 2x^2$	= 
4.	$\frac{1}{8} + \frac{2}{8} + \frac{3}{8}$	=
5.	$xy + 2xz + xy + xy$	=
6.	$1555 - 512 - 125$	=
7.	$18xy - xy - xy$	=
8.	$4a - 8a - 6a$	=
9.	$b^2 - 4b - 2b^2$	= 
10.	$A_1 - \frac{3}{4}A_1$	=  
11.	$2a \cdot 2b$	=
12.	$a \cdot 2b \cdot 4c$	= 
13.	$5x \cdot (-2y) \cdot (-z)$	=  
14.	$(-2z) \cdot (-2z) \cdot (-2z)$	=
15.	$2ab \cdot 7 - 14ab$	= 











9/24

## 2.2 Klammern











### 2.2.1 Zusammenfassen (Klammerausdrücke zusammenfassen)

1.	$(12 - 3) - (5 - 2)$	=
2.	$10 - (4 + 3)$	=
3.	$25a - \{12b - (10a + 2b)\}$	= 
4.	$0.5x - (0.2x - 0.3y) - 0.2y$	=  
5.	$2m - \{4n - (m - n) + 2n\} - 5n$	=  

### 2.2.2 Ausklammern (Zerlegen in Faktoren)








1.	$16ax - 8ay + 32xy$	=  
2.	$m \cdot g \cdot h_2 - m \cdot g \cdot h_1$	= 
3.	$(6 - 2b) + (3a - ab)$	= 
4.	$\frac{d_1^2 \cdot \pi}{4} - \frac{d_2^2 \cdot \pi}{4}$	=  
5.	$4 \cdot (a + b) + x \cdot (a + b)$	=  

### 2.2.3 Binome (Berechnung der Terme mit den Binomischen Formeln)

1.	$(a - 2)^2$	=  
2.	$(4m + 2n)^2$	=  
3.	$(2a + 2b) \cdot (2a - 2b)$	=  
4.	$(a + \frac{b}{3})^2$	=  
5.	$(x^2y - xy^2)^2$	=  

10/24





### 2.3 Division, Brüche, Doppelbrüche

1.	$\frac{(-20)}{4}$	=
2.	$\frac{(-15)}{(-5)}$	=
3.	$\frac{12ab}{16ac}$	=
4.	$\frac{26xy - 13x}{13xy}$	=
5.	$\frac{a+b}{3} - \frac{a-b}{3}$	=
6.	$\frac{a}{2} + \frac{b}{4}$	=
7.	$\frac{a}{2} \cdot \frac{b}{a+b}$	= 
8.	$\frac{24x+20y}{5} - \frac{23x-12y}{2}$	= 
9.	$\frac{a+b}{2a+a^2+2b+ab}$	=  
10.	$\frac{a+b}{3} + \frac{a-b}{3}$	=
11.	$\frac{a+b}{4} \cdot \frac{8}{a+b}$	= 
12.	$\frac{2a}{x} \cdot \frac{a+b}{x}$	=
13.	$\frac{abc}{2y} : \frac{c}{y}$	=
14.	$\frac{\frac{x}{4}}{\frac{y}{5}}$	= 
15.	$\frac{\frac{a}{4} + a}{\frac{a}{2} - a}$	= 

11/24








### 3. Potenzen

#### 3.1 Addition und Subtraktion von Potenzen

1.	$a^2 + a^2 + a^2 + a^2$	=
2.	$8b^3 - 4b^3$	=
3.	$\frac{1}{2}x^2 + \frac{x^2}{4}$	= 
4.	$2a^2 + a^3 + 2a^4 + a^2 + a^3 + 2a^4$	=  
5.	$5a^m + a^m - 2a^m$	=
6.	$4x^2 + 5x^2$	=
7.	$8y^3 - y^3$	=
8.	$z^n + z^n$	=
9.	$b^5 + 2b^5 - b^2 - b^5$	=
10.	$4a^2 - a^3 + 5a - 2a^3 - a^2$	= 







12/24

### 3.2 Multiplikation und Division von Potenzen

1.	$x^2 \cdot x^4$	=
2.	$5^2 \cdot 2^2$	=
3.	$a^4 \cdot a$	=
4.	$2a^{2x+2} \cdot 5a^{4x-2}$	= 
5.	$4b^{x+2y+1} \cdot b^{x-y-1}$	= 
6.	$\frac{a^4}{a^2}$	= 
7.	$\frac{b^5}{b^1}$	= 
8.	$\frac{a^{x-2}}{a^2}$	= 
9.	$\frac{a^4}{a^{4x-2}}$	= 
10.	$\frac{25a^{2y+5}}{5a^{y-4}}$	= 

13/24










### 3.3 Potenzen mit negativen Exponenten

1.	$2^{-4}$	=
2.	$10^{-3}$	=  
3.	$(-2)^{-2}$	=  
4.	$\left(\frac{2}{z}\right)^{-2}$	= 
5.	$(x-y^2)^{-2}$	= 




14/24

## 4. Wurzeln

### 4.1 Addition und Subtraktion von Wurzeln

1.	$\sqrt{x} + 2\sqrt{x}$	= 
2.	$2\sqrt{a} - \sqrt{a} + \sqrt[3]{a}$	=  
3.	$\frac{\sqrt{z}}{4} + \frac{\sqrt{z}}{3}$	=  
4.	$\sqrt{a+b} + \sqrt{a} - 2\sqrt{a} + 2\sqrt{a+b}$	=  
5.	$2 \cdot \sqrt[4]{y} + \sqrt{y} - \sqrt[4]{y}$	=  





### 4.2 Radizieren von Produkten und Quotienten



1.	$\sqrt{9} \cdot \sqrt{16}$	=
2.	$\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{125}}$	=
3.	$\sqrt[4]{z} \cdot \sqrt[4]{z^2}$	= 
4.	$\frac{\sqrt{a^4 b}}{\sqrt{a^2 b}} \cdot \sqrt{ab^2}$	= 
5.	$\frac{\sqrt[3]{x^9}}{\sqrt[3]{x^3}}$	= 

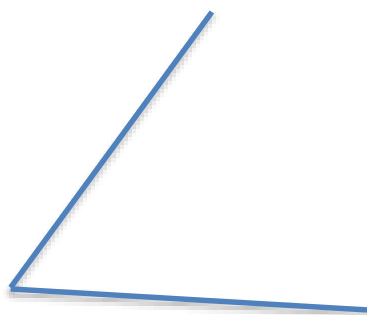
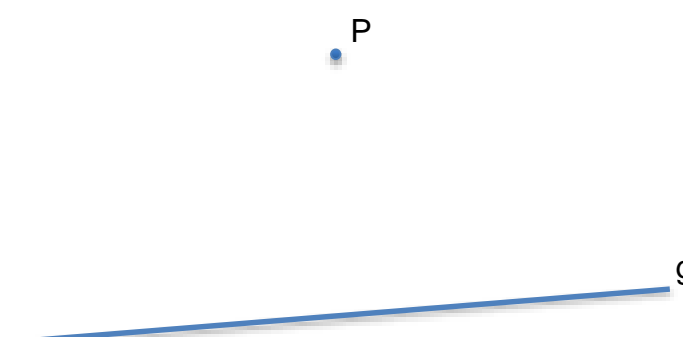
15/24

## 5. Geometrie

### 5.1 Winkel, Längen, Flächen, Volumen

		Umrechnungen in Grad, Minuten und Sekunden
1.	78.125°	=  
2.	125.88°	=  

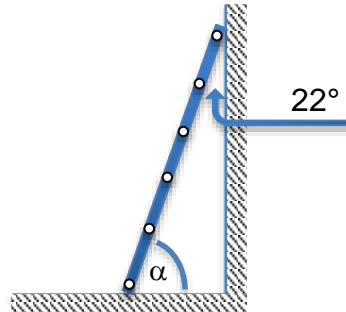
		Umrechnungen in Grad
3.	8° 12' 28"	= 
4.	120° 20' 20"	= 

		Konstruktionen
5.	<p>Aufgabe:</p> <p>Teile den Winkel mit dem Zirkel in zwei gleiche Teilwinkel.</p>	
6.	<p>Aufgabe:</p> <p>Konstruiere mit dem Zirkel eine Senkrechte auf g, die durch Punkt P verläuft.</p>	

16/24

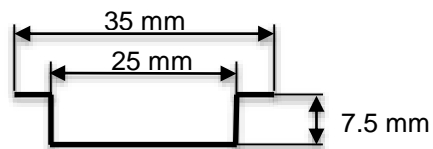
Winkelberechnungen

7. Aufgabe:  
Berechne den Anstellwinkel  $\alpha$  der Leiter?

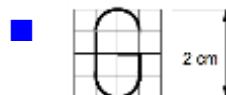


Längenberechnungen

8. Aufgabe:  
Berechne die gestreckte Länge der Profilschiene?

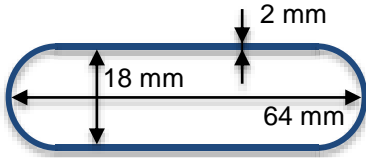
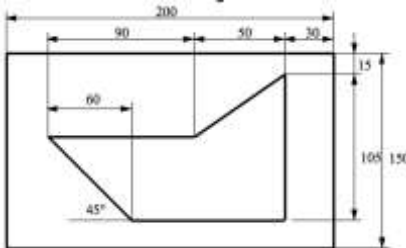


9. Aufgabe:  
Umfangslänge des Schriftzeichen G?  
  
Anweisung:  
Dicke vernachlässigen.





17/24

<p>10.</p>	<p>Aufgabe:</p> <p>Berechne die Drahtlänge (mittlere Länge), damit die gezeichnete Öse gebogen werden kann?</p>	
<p>11.</p>	<p>Aufgabe:</p> <p>Berechne die Länge der inneren Stanzlinie?</p> <p>Anweisung:</p> <p>Mass in mm.</p>	

18/24

Flächenberechnungen und Volumenberechnungen

12.

Aufgabe:

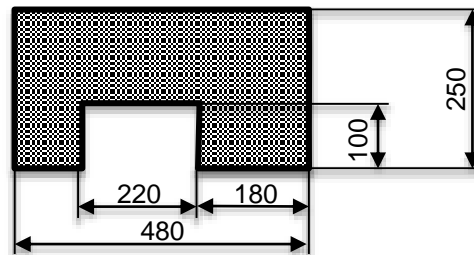
Berechne die Fläche in  $\text{mm}^2$  und  $\text{cm}^2$ ?

Volumen in  $\text{cm}^3$ ?

Anweisung:

Masse in mm.

Materialstärke 5 mm.



13.

Aufgabe:

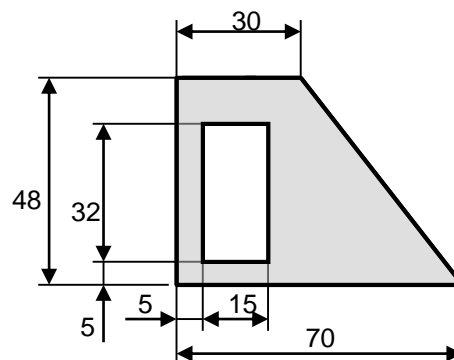
Berechne die Fläche in  $\text{mm}^2$  und  $\text{cm}^2$ ?

Volumen in  $\text{cm}^3$ ?

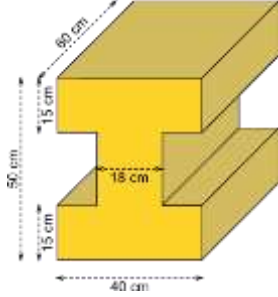
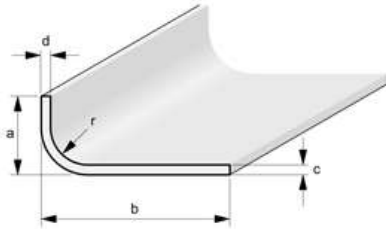
Anweisung:

Masse in mm.

Materialstärke 12 mm.

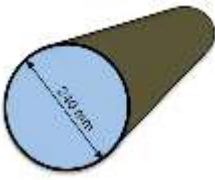



19/24

<p>14.</p>	<p>Aufgabe:</p> <p>Berechne das Volumen in <math>\text{cm}^3</math>?</p>	
<p>15.</p>	<p>Aufgabe:</p> <p>Berechne die Fläche (vordere Schnittkante) in <math>\text{mm}^2</math> und <math>\text{cm}^2</math>?</p> <p>Anweisung:</p> <p>Masse in mm.</p> <p><math>a = 15 \text{ mm}</math></p> <p><math>b = 42 \text{ mm}</math></p> <p><math>c = d = 3 \text{ mm}</math></p> <p><math>r = 5 \text{ mm}</math></p>	

20/24

### 5.2 Kreis (Umfang, Fläche, Sektoren)

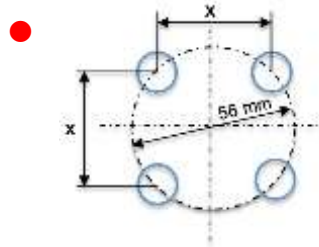
		Berechnungen, Konstruktion
1.	<p>Aufgabe:</p> <p>Berechne die Querschnittsfläche der Rohrleitung in <math>\text{cm}^2</math>?</p> <p>Berechne den Umfang der Rohrleitung in <math>\text{cm}</math>?</p> <p>Anweisung:</p> <p>Wandstärke vernachlässigen.</p>	
2.	<p>Ein Kommunikationssatellit steht auf einer geostationären Bahn in 36 000 km über der Erde. Die Erde hat einen Durchmesser von 12 756 km.</p> <p>Aufgabe:</p> <p>Berechne die Umlaufbahn des Satelliten in km?</p>	

21/24

3.

Aufgabe:

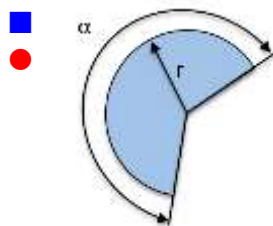
Berechne den Abstand der  $x$  der Löcher?



4.

Aufgabe:

Berechne die Fläche des Kreis-sektors?



Anweisung:

$$\alpha = 230^\circ$$

$$r = 4.8 \text{ cm}$$

22/24

5.

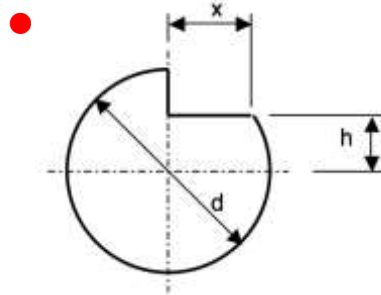
Aufgabe:

Wie gross ist in der gezeichneten Kreisfigur die Einfräslänge  $x$  ?

Anweisung:

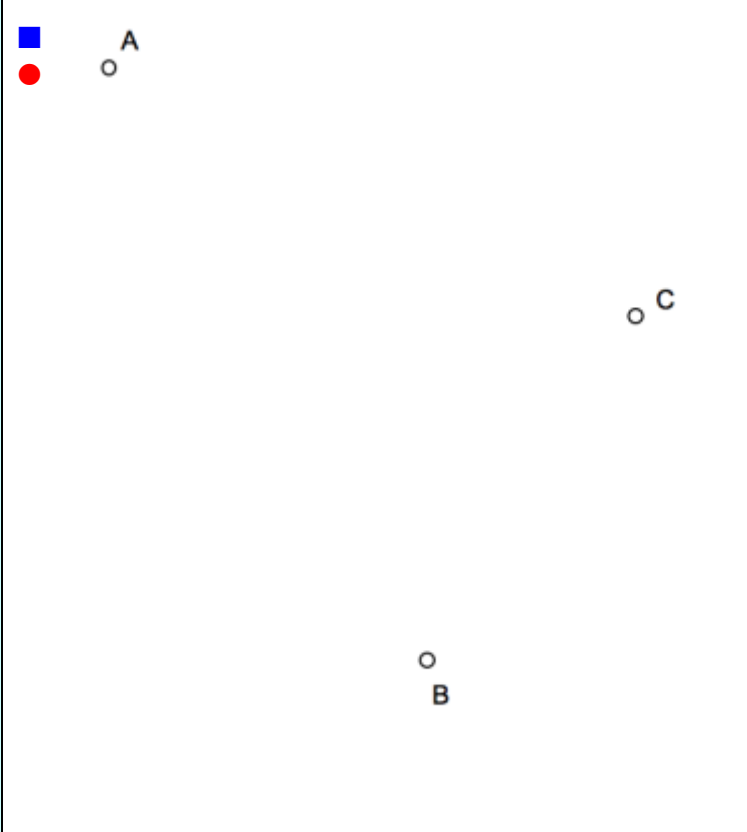
$d = 40 \text{ mm}$

$h = 5 \text{ mm}$



23/24

### 5.3 Dreieck

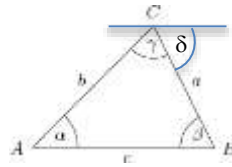
		Berechnungen, Konstruktion
1.	<p>Aufgabe:</p> <p>Konstruiere das Dreieck ABC mit:</p> <p>Seite <math>c = 5.5 \text{ cm}</math></p> <p>Rechter Winkel bei C</p> <p>Seite <math>a = 3.2 \text{ cm}</math></p>	
2.	<p>Aufgabe:</p> <p>Konstruiere Punkt P mit gleichem Abstand zu A und zu B und zu C?</p>	

24/24

3.

Aufgabe:

Berechne den Winkel  $\alpha$  und den Winkel  $\delta$ .



$$\gamma = 54^\circ$$

$$\beta = 68^\circ$$

4.

Aufgabe:

Berechne die Länge des Schriftzeichens?

