



# BMS-Aufnahmeprüfung

Jahr: 2011

Fach: **Mathematik**

Serie: **C**

Dauer: 45 Minuten

Name: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Prüfungsnummer: \_\_\_\_\_

Teil 1 \_\_\_\_\_ Punkte

Teil 2 \_\_\_\_\_ Punkte

Summe Teil 1 und Teil 2 \_\_\_\_\_ Punkte

Ergebnis auf eine halbe Note gerundet

Der Experte/die Expertin:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# Aufnahmeprüfung 2011

Mathematik

Serie C, Teil 1

**Fach:** Mathematik, Teil 1

**Zeit:** 45 Minuten

**Hilfsmittel:** - Zeichenutensilien, kein Taschenrechner, keine Formelsammlung

**Vorschriften:**

- Lösen Sie die Aufgabe im dafür vorgesehenen Feld.
- Der Lösungsvorgang muss vollständig ersichtlich sein.
- Ungültiges ist zu streichen.
- Bleistift ist nur für Zeichnungen zulässig.
- Unterstreichen Sie die Ergebnisse.

**Bewertung:**

- Dieser Prüfungsteil umfasst 9 Aufgaben mit insgesamt 18 Punkten.
- Die Bewertung ist bei jeder Aufgabe angegeben.
- Der Lösungsweg wird mitbewertet.

Punkte

1. Vereinfachen Sie den Term so weit wie möglich:

2

$$(a-1) \cdot (a-b+1) - (b-1) \cdot (b-a+1)$$

# Aufnahmeprüfung 2011

Mathematik

Serie C, Teil 1

2. Vereinfachen Sie den unten stehenden Term so weit wie möglich und geben Sie das Resultat als gekürzten Bruch an.

2

$$\left(\frac{5}{3} : 2 - 2\right) : \frac{14}{9}$$

# Aufnahmeprüfung 2011

Mathematik  
Serie C, Teil 1

3. Ein Rechteck ist 5 cm länger als breit. Teilt man die Länge durch 3 und die Breite durch 2, so entstehen sechs kleine Rechtecke, deren Länge 1 cm länger ist als ihre Breite. Berechnen Sie Länge und Breite des Rechtecks.

2

# Aufnahmeprüfung 2011

Mathematik

Serie C, Teil 1

4. a) Eine Gerade hat die Gleichung  $y = 0.5x + 2$ .  
Entscheiden Sie durch eine Rechnung, ob der Punkt  $P(3/2)$  auf dieser Geraden liegt. (1 Punkt)
- b) Eine Gerade verläuft durch die Punkte  $Q(0/4)$  und  $R(2/0)$ .  
Wie lautet die Gleichung dieser Geraden? (1 Punkt)

2

# Aufnahmeprüfung 2011

Mathematik  
Serie C, Teil 1

5. Berechnen Sie die Lösungsmenge bezüglich der Grundmenge  $\mathbb{Q}$ .

2

$$\frac{x}{5} - 2x = 6 - \frac{10-x}{3}$$

# Aufnahmeprüfung 2011

Mathematik  
Serie C, Teil 1

6. Aus einem Sack mit 222 roten, einem Sack mit 555 blauen und einem Sack mit 370 gelben Perlen sollen möglichst viele Säckchen abgefüllt werden. Am Ende dürfen keine Perlen übrig bleiben und der Inhalt aller Säckchen muss gleich sein, d. h. jedes Säckchen soll von der gleichen Farbe gleich viele Perlen enthalten. Berechnen Sie, wie viele Perlen jedes Säckchen enthält.

2

# Aufnahmeprüfung 2011

Mathematik

Serie C, Teil 1

7. Lösen Sie das Gleichungssystem rechnerisch:

2

$$\begin{cases} 5x - 3y = -4 \\ 2x + 5y = 17 \end{cases}$$

# Aufnahmeprüfung 2011

Mathematik  
Serie C, Teil 1

8. Ein Schnellzug legt eine 88 km lange Strecke normalerweise mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 120 km/h zurück. Wie schnell muss er fahren, um auf dieser Strecke eine Abfahrtsverspätung von 4 Minuten aufzuholen?

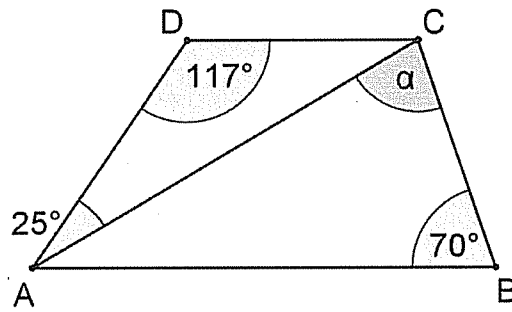
2

# Aufnahmeprüfung 2011

Mathematik  
Serie C, Teil 1

9. Gegeben ist das Trapez ABCD mit den in der Skizze angegebenen Winkeln.

2



Berechnen Sie den Winkel  $\alpha$ .

# Aufnahmeprüfung 2011, Lösungen

Mathematik  
Serie C, Teil 1

**Fach:** Mathematik, Teil 1

**Zeit:** 45 Minuten

**Hilfsmittel:** - Zeichenutensilien, kein Taschenrechner, keine Formelsammlung

**Vorschriften:**

- Lösen Sie die Aufgabe im dafür vorgesehenen Feld.
- Der Lösungsvorgang muss vollständig ersichtlich sein.
- Ungültiges ist zu streichen.
- Bleistift ist nur für Zeichnungen zulässig.
- Unterstreichen Sie die Ergebnisse.

**Bewertung:**

- Dieser Prüfungsteil umfasst 9 Aufgaben mit insgesamt 18 Punkten.
- Die Bewertung ist bei jeder Aufgabe angegeben.
- Der Lösungsweg wird mitbewertet.

	Punkte
<p>1. Vereinfachen Sie den Term so weit wie möglich:</p> $(a-1) \cdot (a-b+1) - (b-1) \cdot (b-a+1)$ <p>Lösung:</p> $\begin{aligned} & (a-1)(a-b+1) - (b-1)(b-a+1) \\ &= a^2 - ab + a - a + b - 1 - (b^2 - ab + b - b + a - 1) \\ &= a^2 - ab + b - 1 - b^2 + ab - b + b - a + 1 \\ &= \underline{\underline{a^2 + b - b^2 - a}} \end{aligned}$	2

# Aufnahmeprüfung 2011, Lösungen

Mathematik  
Serie C, Teil 1

2. Vereinfachen Sie den unten stehenden Term so weit wie möglich und geben Sie das Resultat als gekürzten Bruch an.

2

$$\left(\frac{5}{3} : 2 - 2\right) : \frac{14}{9}$$

Lösung:

$$\begin{aligned} & \left(\frac{5}{3} : 2 - 2\right) : \frac{14}{9} \\ &= \left(\frac{5}{6} - 2\right) \cdot \frac{9}{14} \\ &= \frac{-7}{6} \cdot \frac{9}{14} \\ &= \underline{\underline{-\frac{3}{4}}} \end{aligned}$$

3. Ein Rechteck ist 5 cm länger als breit. Teilt man die Länge durch 3 und die Breite durch 2, so entstehen sechs kleine Rechtecke, deren Länge 1 cm länger ist als ihre Breite. Berechnen Sie Länge und Breite des Rechtecks.

2

**Lösung:**

Das Rechteck ist  $x$  cm breit und  $(x+5)$  cm lang.

Die kleinen Rechtecke sind  $\frac{x+5}{3}$  cm lang und  $\frac{x}{2}$  cm breit.

Ihre Länge ist 1 cm länger als ihre Breite:

$$\frac{x+5}{3} = \frac{x}{2} + 1$$

$$\frac{x+5}{3} = \frac{x}{2} + 1$$

$$2x + 10 = 3x + 6$$

$$4 = x$$

Das Rechteck ist 4 cm breit und 9 cm lang.

# Aufnahmeprüfung 2011, Lösungen

Mathematik  
Serie C, Teil 1

4. a) Eine Gerade hat die Gleichung  $y = 0.5x + 2$ . Entscheiden Sie durch eine Rechnung, ob der Punkt  $P(3/2)$  auf dieser Geraden liegt.

2

b) Eine Gerade verläuft durch die Punkte  $Q(0/4)$  und  $R(2/0)$ . Wie lautet die Gleichung dieser Geraden?

**Lösung:**

a)  $0,5 \cdot x + 2 = 0,5 \cdot 3 + 2 = 3,5 \neq 2$

Der Punkt P liegt nicht auf der Geraden.

b) Die Gerade hat die Gleichung  $y = -2x + 4$ .

5. Berechnen Sie die Lösungsmenge bezüglich der Grundmenge  $\mathbb{Q}$ .

2

$$\frac{x}{5} - 2x = 6 - \frac{10 - x}{3}$$

**Lösung:**

$$\frac{x}{5} - 2x = 6 - \frac{10 - x}{3} \quad | \cdot 15$$

$$3x - 30x = 90 - 5 \cdot (10 - x)$$

$$-27x = 40 + 5x \quad | -5x$$

$$-32x = 40 \quad | :(-32x)$$

$$x = \frac{40}{-32} = \underline{\underline{-\frac{5}{4}}}$$

# Aufnahmeprüfung 2011, Lösungen

Mathematik  
Serie C, Teil 1

6. Aus einem Sack mit 222 roten, einem Sack mit 555 blauen und einem Sack mit 370 gelben Perlen sollen möglichst viele Säckchen abgefüllt werden. Am Ende dürfen keine Perlen übrig bleiben und der Inhalt aller Säckchen muss gleich sein, d. h. jedes Säckchen soll von der gleichen Farbe gleich viele Perlen enthalten. Berechnen Sie, wie viele Perlen jedes Säckchen enthält.

2

Lösung:

$$\begin{aligned} 222 &= 2 \cdot 3 \cdot 37 \\ 555 &= 3 \cdot 5 \cdot 37 \\ 370 &= 2 \cdot 5 \cdot 37 \\ \text{ggT}(222,555,370) &= 37 \end{aligned}$$

Es gibt 37 Säckchen mit 6 roten, 15 blauen und 10 gelben Perlen.

Jedes Säckchen enthält also 31 Perlen.

# Aufnahmeprüfung 2011, Lösungen

Mathematik  
Serie C, Teil 1

7. Lösen Sie das Gleichungssystem rechnerisch:

2

$$\begin{cases} 5x - 3y = -4 \\ 2x + 5y = 17 \end{cases}$$

Lösung:

$$\begin{cases} 5x - 3y = -4 \\ 2x + 5y = 17 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 10x - 6y = -8 \\ -10x - 25y = -85 \end{cases}$$

$$-31y = -93$$

$$y = 3 \quad \text{und} \quad x = 1 \quad \Rightarrow \quad \underline{\underline{L = \{(1;3)\}}}$$

8. Ein Schnellzug legt eine 88 km lange Strecke normalerweise mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 120 km/h zurück. Wie schnell muss er fahren, um auf dieser Strecke eine Verspätung von 4 Minuten aufzuholen?

2

Lösung:

Normalerweise braucht er die Zeit

$$t = \frac{88 \text{ km}}{120 \text{ km/h}} = \frac{44}{60} \text{ h} = 44 \text{ min}$$

In der Zeit  $t - 4 \text{ min} = 40 \text{ min}$  muss die Strecke mit der Geschwindigkeit

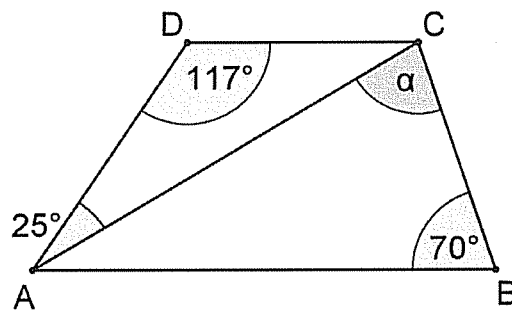
$$v = \frac{88 \text{ km}}{40 \text{ min}} = \frac{88 \text{ km}}{\frac{2}{3} \text{ h}} = \frac{3 \cdot 88 \text{ km}}{2 \text{ h}} = \underline{\underline{132 \frac{\text{km}}{\text{h}}}} \text{ zurückgelegt werden.}$$

# Aufnahmeprüfung 2011, Lösungen

Mathematik  
Serie C, Teil 1

9. Gegeben ist das Trapez ABCD mit den in der Skizze angegebenen Winkeln.

2



Berechnen Sie den Winkel  $\alpha$ .

Lösung:

$$\text{Innenwinkelsatz: } \angle(DCA) = 180^\circ - 25^\circ - 117^\circ = 38^\circ$$

$$\text{Wechselwinkel: } \angle(BAC) = \angle(DCA) = 38^\circ$$

$$\text{Innenwinkelsatz: } \alpha = 180^\circ - 70^\circ - \angle(BAC) = 72^\circ$$

# Aufnahmeprüfung 2011

Mathematik

Serie C, Teil 2

**Fach:** Mathematik, Teil 2

**Zeit:** 45 Minuten

**Hilfsmittel:** - Zeichenutensilien, Taschenrechner, keine Formelsammlung

**Vorschriften:**

- Lösen Sie die Aufgabe im dafür vorgesehenen Feld.
- Der Lösungsvorgang muss vollständig ersichtlich sein.
- Ungültiges ist zu streichen.
- Bleistift ist nur für Zeichnungen zulässig.
- Unterstreichen Sie die Ergebnisse.

**Bewertung:**

- Dieser Prüfungsteil umfasst 6 Aufgaben mit insgesamt 18 Punkten.
- Die Bewertung ist bei jeder Aufgabe angegeben.
- Der Lösungsweg wird mitbewertet.

	Punkte
1. Die Mitgliederzahl eines Vereins nimmt jährlich um 30% zu. Nach zwei Jahren ist die Mitgliederzahl auf 3'380 angewachsen. Berechnen Sie, wie viele Mitglieder der Verein zu Beginn der zwei Jahren hatte.	3

# Aufnahmeprüfung 2011

Mathematik  
Serie C, Teil 2

2. Eine rechteckige Gartenfläche mit den Abmessungen 6 m und 8 m soll in Beete unterteilt werden. Wie viele Beete der Grösse 1,40 m mal 0,70 m können entstehen, wenn zu jedem Rand der Fläche ein Streifen von mindestens 20 cm frei bleiben soll?

3

# Aufnahmeprüfung 2011

Mathematik

Serie C, Teil 2

3. Ein Schwimmbassin wird durch zwei Zuleitungen gefüllt. Die erste Leitung allein füllt das Bassin in 10 Stunden, die zweite in 15 Stunden. Nachdem die erste Leitung während 5 Stunden lief, wird die zweite zugeschaltet.

3

Berechnen Sie, wie viele Stunden noch Wasser aus den beiden Leitungen fließen muss, bis das Bassin ganz gefüllt ist.

# Aufnahmeprüfung 2011

Mathematik

Serie C, Teil 2

4. Zwei Computer unterscheiden sich im Preis um CHF 195.-. Im Ausverkauf werden beide um je CHF 210.- reduziert angeboten, so dass der eine Computer nun doppelt soviel kostet wie der andere.

Berechnen Sie mit Hilfe einer Gleichung die ursprünglichen Preise der Computer.

3

# Aufnahmeprüfung 2011

Mathematik

Serie C, Teil 2

5. Ein Dreieck ABC hat die Höhe  $h_c = 5$  cm die Seitenhalbierende  $s_b = 4$  cm und den Winkel  $\alpha = 70^\circ$ .

3

a) Konstruieren Sie das Dreieck. (Eine Lösung genügt.) (2 Punkte)

b) Verfassen Sie einen Konstruktionsbericht. (1 Punkt)

# Aufnahmeprüfung 2011

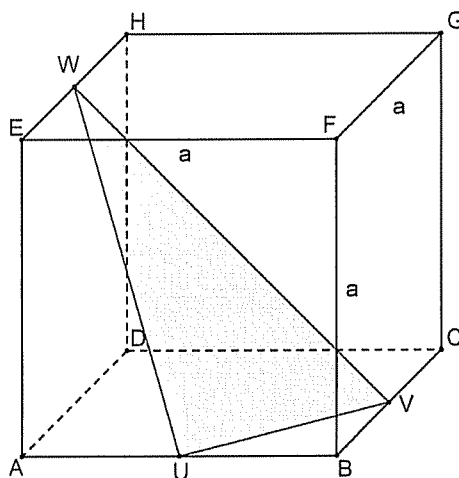
Mathematik

Serie C, Teil 2

6. Gegeben ist der abgebildete Würfel  $ABCDEFGH$  mit der Kantenlänge  $a = 6$  cm.  $U$  ist der Mittelpunkt der Kante  $\overline{AB}$ ,  $W$  ist der Mittelpunkt der Kante  $\overline{EH}$  und  $V$  ist der Mittelpunkt der Kante  $\overline{BC}$ .

3

Berechnen Sie den Umfang des Dreiecks  $UVW$ . Runden Sie das Ergebnis auf die 1. Stelle nach dem Komma.



# Aufnahmeprüfung 2011, Lösungen

Mathematik

Serie C, Teil 2

**Fach:** Mathematik, Teil 2

**Zeit:** 45 Minuten

**Hilfsmittel:** - Zeichenutensilien, Taschenrechner, keine Formelsammlung

**Vorschriften:**

- Lösen Sie die Aufgabe im dafür vorgesehenen Feld.
- Der Lösungsvorgang muss vollständig ersichtlich sein.
- Ungültiges ist zu streichen.
- Bleistift ist nur für Zeichnungen zulässig.
- Unterstreichen Sie die Ergebnisse.

**Bewertung:**

- Dieser Prüfungsteil umfasst 6 Aufgaben mit insgesamt 18 Punkten.
- Die Bewertung ist bei jeder Aufgabe angegeben.
- Der Lösungsweg wird mitbewertet.

	Punkte
<p>1. Die Mitgliederzahl eines Vereins nimmt jährlich um 30% zu. Nach zwei Jahren ist die Mitgliederzahl auf 3'380 angewachsen. Berechnen Sie, wie viele Mitglieder der Verein zu Beginn der zwei Jahren hatte.</p> <p><b>Lösung:</b></p> <p>Mitgliederzahl zu Beginn: N</p> <p>Bei 30 % Wachstum beträgt die Mitgliederzahl nach einem Jahr</p> $N \cdot \left(1 + \frac{30}{100}\right) = N \cdot 1,30 \text{ und nach zwei Jahren } N \cdot 1,30 \cdot 1,30 = N \cdot 1,69.$ <p>Damit:</p> $N \cdot 1.69 = 3'380$ $\Rightarrow N = \frac{3'380}{1.69} = \underline{\underline{2000}}$	3

# Aufnahmeprüfung 2011, Lösungen

Mathematik  
Serie C, Teil 2

2. Eine rechteckige Gartenfläche mit den Abmessungen 6 m und 8 m soll in Beete unterteilt werden. Wie viele Beete der Grösse 1,40 m mal 0,70 m können entstehen, wenn zu jedem Rand der Fläche ein Streifen von 20 cm frei bleiben soll?

3

Lösung:

$$\text{Breite der Fläche: } 6\text{m} - 0.4\text{m} = 5.6\text{m}$$

$$5.6\text{m} : 0.7\text{m} = 8 \text{ Schmalseiten}$$

$$\text{Länge der Fläche: } 8\text{m} - 0.4\text{m} = 7.6\text{m}$$

$$7.6\text{m} : 1.4\text{m} = 5 \text{ Breitseiten}$$

$$\text{Anzahl Beete: } 5 \cdot 8 = \underline{40 \text{ Beete}}$$

Es können höchstens 40 Beete installiert werden.

**Aufnahmeprüfung 2011, Lösungen**

Mathematik

Serie C, Teil 2

3. Ein Schwimmbassin wird durch zwei Zuleitungen gefüllt. Die erste Leitung allein füllt das Bassin in 10 Stunden, die zweite in 15 Stunden. Nachdem die erste Leitung während 5 Stunden lief, wird die zweite zugeschaltet.

3

Berechnen Sie, wie viele Stunden noch Wasser aus den beiden Leitungen fließen muss, bis das Bassin ganz gefüllt ist.

Lösung:

Wenn die zweite Leitung zugeschaltet wird, ist das Bassin bereits zur Hälfte gefüllt. Beide Leitungen zusammen müssen nur noch das halbe Bassin füllen:

$$\frac{1}{10h} \cdot t + \frac{1}{15h} \cdot t = \frac{1}{2}$$

$$\frac{25}{150h} \cdot t = \frac{1}{2} \quad \Rightarrow \quad \underline{\underline{t=3}}$$

# Aufnahmeprüfung 2011, Lösungen

Mathematik  
Serie C, Teil 2

4. Zwei Computer unterscheiden sich im Preis um CHF 195.-. Im Ausverkauf werden beide um je CHF 210.- reduziert angeboten, so dass der eine Computer nun doppelt soviel kostet wie der andere.

3

Berechnen Sie mit Hilfe einer Gleichung die ursprünglichen Preise der Computer.

Lösung:

Seien  $x$  und  $y$  die ursprünglichen Preise der Computer in CHF.

$$y = x - 195 \quad (I)$$

$$2 \cdot (y - 210) = x - 210 \quad (II)$$

(I) in (II):

$$2 \cdot (x - 195 - 210) = x - 210$$

$$2x - 810 = x - 210$$

$$x = 600, \quad y = 405$$

$$\underline{\underline{L = \{(600; 405)\}}}$$

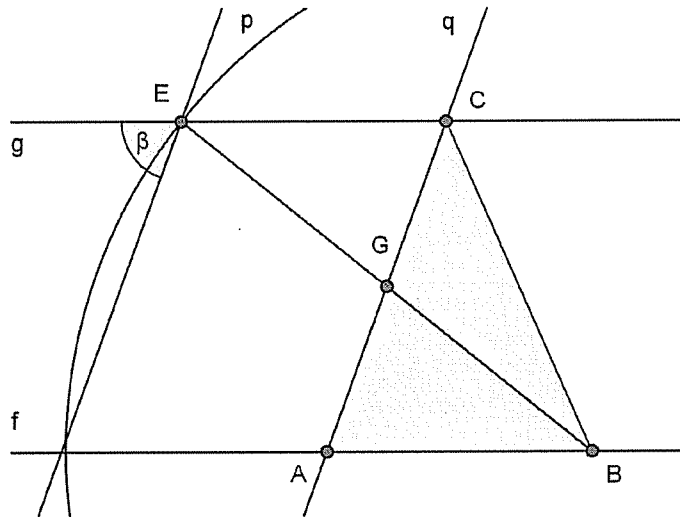
# Aufnahmeprüfung 2011, Lösungen

Mathematik  
Serie C, Teil 2

5. Ein Dreieck ABC hat die Höhe  $h_c = 5$  cm die Seitenhalbierende  $s_b = 4$  cm und den Winkel  $\alpha = 70^\circ$ .

3

a) Konstruieren Sie das Dreieck. (Eine Lösung genügt).



b) Verfassen Sie einen Konstruktionsbericht.

Punkt B liegt auf einer Geraden f.  
 Die Gerade g verläuft parallel zu f im Abstand 5 cm.  
 Der Kreis um B mit Radius 8 cm schneidet g in E und F.  
 G ist Mittelpunkt der Strecke EB.  
 Die Gerade g wird um den Punkt E um  $\alpha = 70^\circ$  im Gegenuhrzeigersinn gedreht sodass die Gerade p entsteht.  
 Die Parallele q zu p durch G schneidet f in A und g in C.  
 Die Punkte A, B und C sind die Ecken des Dreiecks ABC.

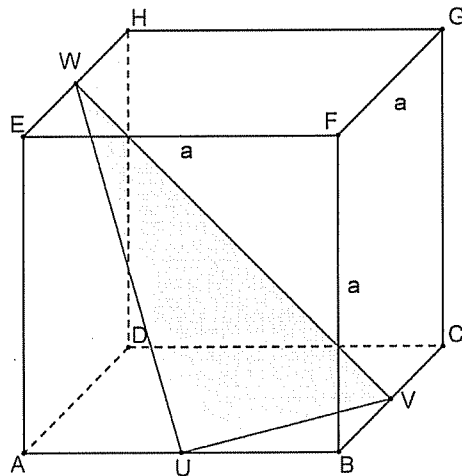
# Aufnahmeprüfung 2011, Lösungen

Mathematik  
Serie C, Teil 2

6. Gegeben ist der abgebildete Würfel  $ABCDEFGH$  mit der Kantenlänge  $a = 6$  cm.  $U$  ist der Mittelpunkt der Kante  $\overline{AB}$ ,  $W$  ist der Mittelpunkt der Kante  $\overline{EH}$  und  $V$  ist der Mittelpunkt der Kante  $\overline{BC}$ .

3

Berechnen Sie den Umfang des Dreiecks  $UWV$ .



Lösung:

$$\overline{UW} = \sqrt{2 \cdot 3^2 + 6^2} = \sqrt{54}$$

$$\overline{UV} = 3 \cdot \sqrt{2}$$

$$\overline{VW} = 6 \cdot \sqrt{2}$$

Für den Umfang ergibt sich damit:

$$U = \sqrt{54} + 9 \cdot \sqrt{2} \approx \underline{\underline{20.1 \text{ cm}}}$$