

\_\_\_\_ / 5

## 3

Die Abbildung zeigt die  
Graphen der Funktionen

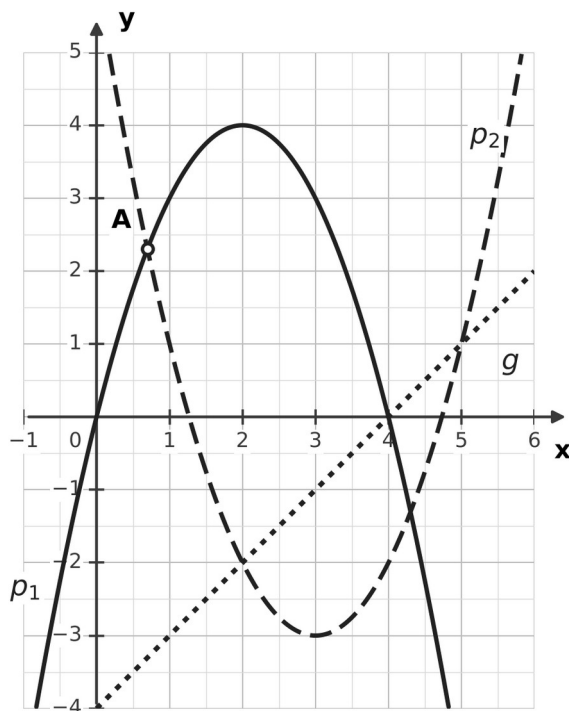
$$p_1(x) = -x^2 + 4x$$

$$p_2(x) = x^2 - 6x + 6$$

$$g(x) = x - 4$$

- a) Gib eine Gleichung an, mit der man die x-Koordinate des Schnittpunkts A von  $p_1$  und  $p_2$  berechnen kann.

- b) Begründe mithilfe der Zeichnung, wie viele Lösungen diese Gleichung hat, und lies sie näherungsweise ab.



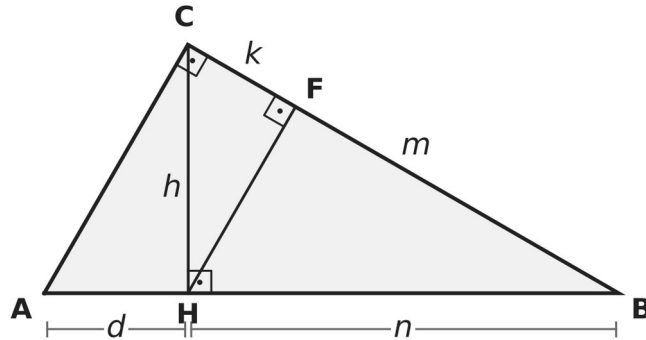
- c) Für welche Werte von  $x$  gilt  $-x^2 + 4x = 0$ ? Lies die Lösungen am Graphen ab und bestätige sie durch eine Rechnung.

- d) Für welche Werte von  $x$  gilt  $x^2 - 6x + 6 < x - 4$ ? Rechne und gib die Lösungsmenge in Intervallschreibweise an.

#### 4) Rechtwinkliges Dreieck

Das Dreieck ABC hat bei C einen rechten Winkel. H ist der Fußpunkt der Höhe h auf [AB], F der Fußpunkt des Lotes von H auf [BC].

Es gilt  $d = 2 \text{ cm}$  und  $n = 6 \text{ cm}$ ; außerdem ist  $m = BC$  und  $k = CF$ .



- a) Berechne die Länge der Höhe  $h$  und zeige, dass  $m = 4\sqrt{3}$  cm gilt.

- b) Berechne  $k$ . Gib das Ergebnis exakt und auf Millimeter gerundet an.

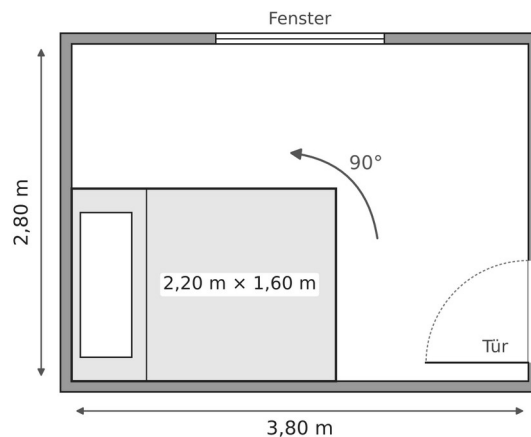
\_\_\_\_/8

## 5 Ein Bett drehen

Finn möchte sein Bett (2,20 m × 1,60 m) um 90° drehen, sodass es quer im Zimmer steht.

Das Bett ist zu schwer zum Anheben; es lässt sich nur auf dem Boden schieben und drehen. Das Zimmer ist 3,80 m lang und 2,80 m breit.

**Ist die Drehung möglich?  
Begründe mit einer Rechnung.**



Antwort:

/ 5

# Lösung: Mathearbeit Klasse 9

Insgesamt sind 34 Punkte erreichbar, halbe Punkte sind möglich.

| Note 1   | Note 2       | Note 3     | Note 4   | Note 5       | Note 6  |
|----------|--------------|------------|----------|--------------|---------|
| 34–31 P. | 30,5–27,5 P. | 27–22,5 P. | 22–17 P. | 16,5–10,5 P. | 10–0 P. |

- 1 Grundwissen: Löse das Gleichungssystem und gib die Lösungsmenge an.

$$\text{I} \quad -10x + 2y = 6$$

$$\text{II} \quad 7x - y = 1$$

II nach y auflösen:  $y = 7x - 1$

in I einsetzen:  $-10x + 2(7x - 1) = 6 \Rightarrow -10x + 14x - 2 = 6 \Rightarrow 4x = 8$   
 $\Rightarrow x = 2$

$y = 7 \cdot 2 - 1 = 13$  Probe in I:  $-20 + 26 = 6 \checkmark$

$$L = \{(2 \mid 13)\}$$

4 / 4

- 2 Es gilt  $x > 0$ . Vereinfache und schreibe das Ergebnis als eine Potenz von x.

a)  $\sqrt[5]{\sqrt[3]{x}}$

$$= (x^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{5}} = x^{\frac{1}{15}}$$

b)  $x^{\frac{5}{2}} \cdot x^{-1,25} : (\sqrt[6]{x})^3$

$$= x^{\frac{5}{2}} \cdot x^{-\frac{5}{4}} : x^{\frac{3}{6}} = x^{\frac{10}{4} - \frac{5}{4} - \frac{2}{4}} = x^{\frac{3}{4}}$$

5 / 5

- 3 Parabeln und Gerade

Die Abbildung zeigt die Graphen der Funktionen

$$p_1(x) = -x^2 + 4x$$

$$p_2(x) = x^2 - 6x + 6$$

$$g(x) = x - 4$$

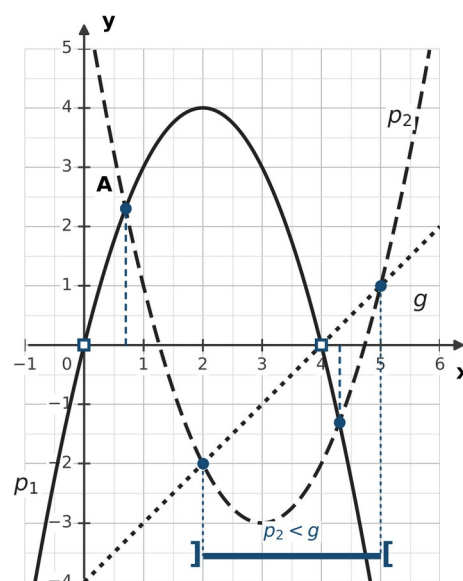
- a) Gib eine Gleichung an, mit der man die x-Koordinate des Schnittpunkts A von  $p_1$  und  $p_2$  berechnen kann.

$$-x^2 + 4x = x^2 - 6x + 6$$

$$\Leftrightarrow 2x^2 - 10x + 6 = 0$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 5x + 3 = 0$$

- b) Begründe mithilfe der Zeichnung, wie viele Lösungen diese Gleichung hat, und lies sie näherungsweise ab.



Die Graphen von  $p_1$  und  $p_2$  schneiden sich in zwei Punkten, also gibt es zwei Lösungen:

$$x_1 \approx 0,7 \text{ und } x_2 \approx 4,3$$

$$\text{exakt: } x = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{2}$$

- c) Für welche Werte von  $x$  gilt  $-x^2 + 4x = 0$ ? Lies die Lösungen am Graphen ab und bestätige sie durch eine Rechnung.

Ablesen:  $p_1$  schneidet die  $x$ -Achse bei  $x = 0$  und  $x = 4$ .

Rechnung:  $-x^2 + 4x = x(4 - x) = 0 \Rightarrow x = 0$  oder  $4 - x = 0$ , also  $x = 4$ .  
 $L = \{0; 4\}$

- d) Für welche Werte von  $x$  gilt  $x^2 - 6x + 6 < x - 4$ ? Rechne und gib die Lösungsmenge in Intervallschreibweise an.

$$x^2 - 6x + 6 < x - 4 \Leftrightarrow x^2 - 7x + 10 < 0 \Leftrightarrow (x - 2)(x - 5) < 0$$

Nullstellen 2 und 5; die nach oben geöffnete Parabel liegt dazwischen unterhalb der  $x$ -Achse.

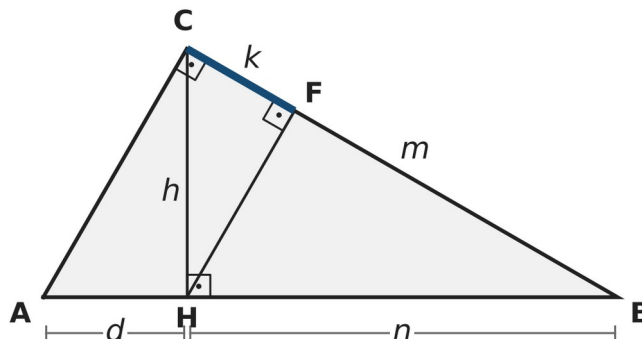
$$L = ]2; 5[$$

12 / 12

#### 4 Rechtwinkliges Dreieck

Das Dreieck ABC hat bei C einen rechten Winkel. H ist der Fußpunkt der Höhe  $h$  auf [AB], F der Fußpunkt des Lotes von H auf [BC].

Es gilt  $d = 2$  cm und  $n = 6$  cm; außerdem ist  $m = BC$  und  $k = CF$ .



- a) Berechne die Länge der Höhe  $h$  und zeige, dass  $m = 4\sqrt{3}$  cm gilt.

$$\text{Höhensatz: } h^2 = d \cdot n = 2 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm} = 12 \text{ cm}^2 \Rightarrow h = \sqrt{12} \text{ cm} = 2\sqrt{3} \text{ cm} \approx 3,46 \text{ cm}$$

$$\text{Pythagoras im Dreieck HBC: } m^2 = n^2 + h^2 = 36 \text{ cm}^2 + 12 \text{ cm}^2 = 48 \text{ cm}^2$$

$$m = \sqrt{48} \text{ cm} = \sqrt{(16 \cdot 3)} \text{ cm} = 4\sqrt{3} \text{ cm} \approx 6,93 \text{ cm}$$

$$(\text{oder Kathetensatz: } m^2 = (d + n) \cdot n = 8 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm} = 48 \text{ cm}^2)$$

- b) Berechne  $k$ . Gib das Ergebnis exakt und auf Millimeter gerundet an.

Im Dreieck HBC (rechter Winkel bei H) ist [HF] die Höhe auf die Hypotenuse [BC] =  $m$ .

$$\text{Kathetensatz: } h^2 = m \cdot k \Rightarrow k = 12 \text{ cm}^2 : (4\sqrt{3} \text{ cm}) = 3/\sqrt{3} \text{ cm} = \sqrt{3} \text{ cm}$$

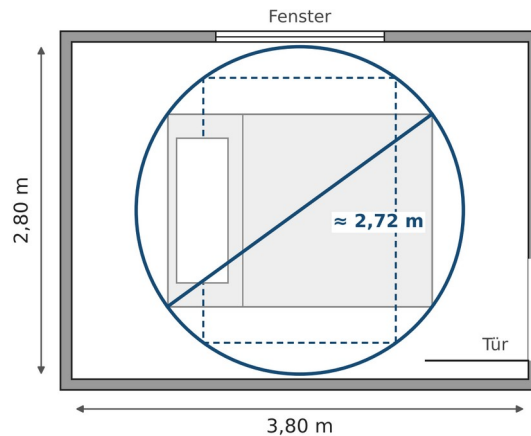
$$k = \sqrt{3} \text{ cm} \approx 1,7 \text{ cm}$$

### 5 Ein Bett drehen

Finn möchte sein Bett (2,20 m × 1,60 m) um 90° drehen, sodass es quer im Zimmer steht.

Das Bett ist zu schwer zum Anheben; es lässt sich nur auf dem Boden schieben und drehen. Das Zimmer ist 3,80 m lang und 2,80 m breit.

**Ist die Drehung möglich?  
Begründe mit einer Rechnung.**



Beim Drehen braucht das Bett in jeder Richtung so viel Platz wie seine Diagonale  $e$ .

$$e^2 = (2,20 \text{ m})^2 + (1,60 \text{ m})^2 = 4,84 \text{ m}^2 + 2,56 \text{ m}^2 = 7,40 \text{ m}^2 \Rightarrow e = \sqrt{7,40} \text{ m} \approx 2,72 \text{ m}$$

Vergleich mit der Zimmerbreite:  $2,72 \text{ m} < 2,80 \text{ m}$  (denn  $2,80^2 = 7,84 > 7,40$ )

Antwort: **Ja. Finn schiebt das Bett in die Zimmermitte und kann es dort drehen.**