

Luzerner Berufs- und Fachmittelschulen

AUFNAHMEPRÜFUNG 2020

# Lösungsvorschlag

ARITHMETIK / ALGEBRA 1

7. März 2020

**Hinweis:**

Es gibt bei den meisten Aufgaben mehrere unterschiedliche Lösungswege. Wir geben hier jeweils nur einen Lösungsweg an; es gibt aber auch andere, die möglicherweise kürzer, besser und/oder eleganter sind. Das wichtige ist bei allen Aufgaben eine klare Darstellung des Lösungsweges. Die Punktvergabe kann bei einer anderen Lösungsstrategie angepasst werden. Grundsätzlich gilt, bei positiver Lösungsstrategie 0.5-1.0 Punkt und bei richtiger Lösung (inkl. korrekter und nachvollziehbarer Lösungsweg) volle Punktzahl.

**Arithmetik / Algebra 1**

Zeit: 100 Minuten

- Nummerieren Sie die Aufgaben.
- Der Lösungsweg ist ausführlich und klar aufzuschreiben.
- Ohne Lösungsweg gibt es keine Punkte.
- Alle Nummern werden gleich stark mit 2 Punkten bewertet.
- Resultate sind sinnvoll zu runden.

1. a) Lösen Sie die Klammern auf und fassen Sie zusammen.

$$(3x + 7)^2 - 2(21x + 24,5)$$

- b) Lösen Sie die Klammern auf und fassen Sie zusammen.

$$(7x)^2 - (9y)^2 - (7x + 9y)(7x - 9y)$$

**Lösungen**

a)

$$\begin{aligned} (3x + 7)^2 - 2(21x + 24,5) &= \\ 9x^2 + 42x + 49 - 42x - 49 &= \\ 9x^2 & \end{aligned}$$

Pro Schritt 0.5 Punkte

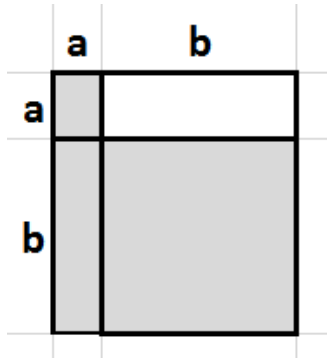
b)

$$\begin{aligned} (7x)^2 - (9y)^2 - (7x + 9y)(7x - 9y) &= \\ 49x^2 - 81y^2 - (49x^2 - 81y^2) &= \\ 0 & \end{aligned}$$

Pro Schritt 0.5 Punkte

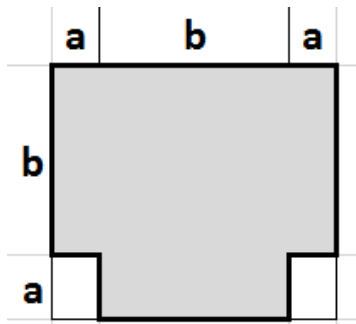
2. Geben Sie für die Figuren einen Term für den dunklen Flächeninhalt an und vereinfachen Sie ihn so weit wie möglich.

a)




---

b)




---

### Lösungen

a)

$$(a + b)^2 - ab = a^2 + ab + b^2$$

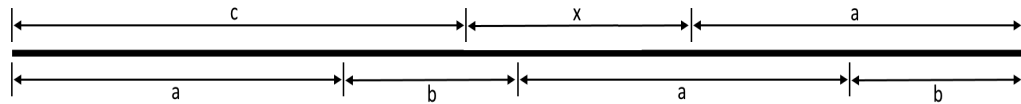
b)

$$(2a + b) \cdot (a + b) - 2a^2 = 3ab + b^2$$

Pro korrekten Term 1 Punkt (falls nicht ausgerechnet 0.5 Punkte)

---

3.



- a) Berechnen Sie die Strecke  $x$  mit den Parameter  $a = 3 \text{ cm}$ ,  $b = 2 \text{ cm}$  und  $c = 4 \text{ cm}$ .
- b) Drücken Sie die Strecke  $x$  allgemein mit den Parameter  $a$ ,  $b$  und  $c$  aus und vereinfachen Sie den Term so weit wie möglich.

### Lösungen

a)

$$4 \text{ cm} + x + 3 \text{ cm} = 3 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 3 \text{ cm} + 2 \text{ cm}$$

$$x = 3 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 3 \text{ cm} + 2 \text{ cm} - 4 \text{ cm} - 3 \text{ cm} = \underline{3 \text{ cm}}$$

b)

$$c + x + a = a + b + a + b$$

$$x = a + b + a + b - c - a = \underline{a + 2b - c}$$

Korrektur: 2 Punkte

Teilaufgabe a) 1 Punkt, pro Fehler -1/2 Punkt, maximal 1 Punkt

Teilaufgabe b) 1 Punkt, pro Fehler -1/2 Punkt, maximal 1 Punkt

4. Lösen Sie folgende zwei Gleichungen nach x auf.

a)  $2(x - 2) = x + 3$

b)  $\frac{x}{2} + \frac{x-1}{3} - 2 = 0$

Lösung:

a)  $2(x - 2) = x + 3$

$$2x - 4 = x + 3$$

$$x = 7$$

b)  $\frac{x}{2} + \frac{x-1}{3} - 2 = 0$

$$\frac{3x}{6} + \frac{2(x-1)}{6} - \frac{12}{6} = 0$$

$$3x + 2(x-1) - 12 = 0$$

$$5x - 14 = 0$$

$$x = 2.8$$

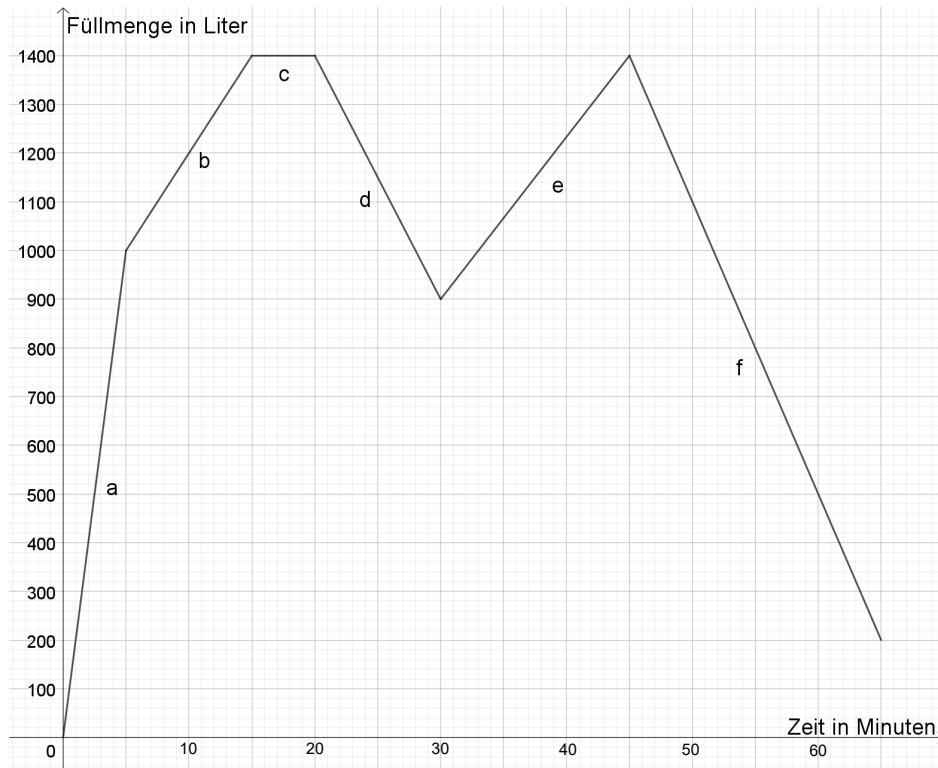
Korrektur: 2 Punkte

Teilaufgabe a) 1 Punkt, pro Fehler -1/2 Punkt, maximal 1 Punkt

Teilaufgabe b) 1 Punkt, pro Fehler -1/2 Punkt, maximal 1 Punkt

---

5. Ein Wassertank wird gemäss dem untenstehenden Diagramm gefüllt bzw. entleert. Unter dem Diagramm stehen die jeweiligen Beschreibungen zu den Diagrammabschnitten a–e. Ordnen Sie die Buchstaben a–e des Diagramms der entsprechenden Stelle zu und beschreiben Sie in eigenen Worten möglichst genau, was in Abschnitt f gemäss Diagramm geschieht.



Buchstabe	Beschreibung
	10 Minuten Wassereinlass mit einer Menge von 2400 Litern pro Stunde
	10 Minuten Wasserauslass mit einer Menge von 200 Litern in 4 Minuten
	15 Minuten Wassereinlass mit einer Menge von 1000 Litern pro 30 Minuten
	5 Minuten lang weder Wasserauslass noch Wassereinlass
	5 Minuten Wassereinlass mit einer Menge von 200 Litern pro Minute
f	_____

### Lösung

- b) d) e) c) a) / pro Fehler – ½ Punkte max -1.5 Punkte
- f) Wasserauslass von 1200 Liter in 20 Minuten bzw.  
20 Minuten Wasserauslass mit einer Menge von 60 Liter pro Minute / 0.5 Punkte

6. Marcel berechnet, dass er heute 4351 Tage alt ist und seine jüngere Schwester Livia 1775 Tage. Vor wie vielen Tagen war er genau 5 mal so alt wie seine Schwester?

**Lösung:**

Anzahl Tage zurück in die Vergangenheit, wo Marcel fünfmal so alt war wie Livia:

$$4351 - x = 5(1775 - x)$$

$$4351 - x = 8875 - 5x$$

$$4x = 4524$$

$$x = 1131$$

Vor 1131 Tagen war er fünfmal so alt wie sein Schwester Livia.

Korrektur: 2 Punkte

Die Aufgabe kann auch ohne Gleichung gelöst werden, aber die Ideen der oben dargestellten Lösung müssen klar ersichtlich sein.

Richtiger Ansatz inkl. Annäherung max. 1 Punkt

Richtige Lösung 1 Punkt.

---

- 
7. Ein Teil eines Kapitals von CHF 100'200.- ist zu 3% angelegt, der andere zu 4%.  
Der Jahreszins des Kapitals beträgt CHF 3'390.-. Wie gross sind die beiden Teile?

**Lösung:**

$$0.03 \cdot (100'200 - x) + 0.04 \cdot x = 3'390$$

$$3'006 - 0.03x + 0.04x = 3'390$$

$$3'006 + 0.01x = 3'390 \quad / -3'006$$

$$0.01x = 384 \quad / : 0.01$$

$$\underline{x = 38'400.-}$$

$$\underline{\text{Teil 1}} = 38'400.-$$

$$\underline{\text{Teil 2}} = 100'200 - 38'400 = \underline{61'800.-}$$

Richtiger Ansatz max. 1 Punkt

Richtige Lösung 1 Punkt.

---



- 
8. Die Weltbevölkerung nahm in den letzten drei Jahren jährlich um 1.2% zu und beträgt heute 7.6129 Mia. Menschen.

- a) Wie gross war die Weltbevölkerung vor einem Jahr?  
b) Wie gross war die Weltbevölkerung vor drei Jahren?

Die Resultate sollen in Milliarden auf 4 Stellen nach dem Komma genau angegeben werden.

**Lösung:**

a)

$$\frac{7.6129 \cdot 100}{101.2} = 7.5226$$

Die Weltbevölkerung hatte vor einem Jahr 7.5226 Mia. Menschen.

b)

$$\frac{7.6129 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{101.2 \cdot 101.2 \cdot 101.2} = 7.3453$$

oder in 3 Schritten rechnen:

$$\frac{7.6129 \cdot 100}{101.2} = 7.5226 \quad \frac{7.5226 \cdot 100}{101.2} = 7.4334 \quad \frac{7.4334 \cdot 100}{101.2} = 7.3453$$

Die Weltbevölkerung hatte vor drei Jahren 7.3453 Mia. Menschen.

Korrektur:

2 Punkte

- a) 0.5 Punkte  
b) 1.5 Punkte pro Fehler -0.5 Punkte
-