

Aufnahme in das 1. Ausbildungsjahr

## Mathematik

---

**Beachten Sie bitte:**

- Schreiben Sie auf jedes Blatt Ihren Namen und Ihre Prüfungsnummer.
- Zum Lösen der Aufgaben stehen 120 Minuten zur Verfügung.
- Die Aufgaben können in beliebiger Reihenfolge gelöst werden.
- Alle Ausrechnungen müssen ersichtlich sein.
- Schreiben Sie mit Tinte oder Kugelschreiber, zeichnen Sie mit Bleistift.
- Auf eine saubere Darstellung wird Wert gelegt.
- Schreiben Sie Zwischenresultate auf, denn sie können Punkte geben.
- Formelsammlungen sind nicht erlaubt.
- Nicht programmierbare Taschenrechner sind erlaubt, dürfen jedoch unter den Kandidatinnen und Kandidaten nicht ausgetauscht werden.
- Bei jeder Aufgabe können 5 Punkte erreicht werden.
- Am Ende der Prüfung sind alle Blätter (Lösungs- und Aufgabenblätter) abzugeben.

---

**Name und Vorname:** ..... **Prüfungsnummer:** .....

Korrekturraster (bitte leer lassen)

| Aufgabe  | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | Summe |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| Punkte   |    |    |    |    |    |    |    |       |
| 1. Korr. |    |    |    |    |    |    |    |       |
| 2. Korr. |    |    |    |    |    |    |    |       |

### Aufgabe 1

Lösen Sie die Klammern auf und vereinfachen Sie die folgenden Terme so weit wie möglich:

- a)  $10c - (5c - 2d) + (-6c + 3d)$   
b)  $-4a - [3b - (2a - b) - 5a] - 2b$   
c)  $-2p(q - p) + (2p - 3q)^2 - (q - p)(p + q)$

### Aufgabe 2

- a) Berechnen und vereinfachen Sie die folgenden Terme so weit wie möglich:  
(Tipp: Wo möglich zuerst faktorisieren, kürzen)

I) 
$$\frac{16a^2 - 24ab + 9b^2}{8a - 6b}$$

II) 
$$\frac{c^2 - 25}{3c + 3d} : \frac{c - 5}{d^2 + cd}$$

- b) Berechnen Sie die folgenden vier Terme für  $a = -3$  und  $b = 0.5$ .  
Setzen Sie die Resultate in die leeren Felder der Tabelle ein.

| $a^2b$ | $(a : b)^3$ | $b^2 - a$ | $1 + ab^2$ |
|--------|-------------|-----------|------------|
|        |             |           |            |

### Aufgabe 3

Bestimmen Sie die Lösungsmenge der folgenden Gleichungen durch Umformen.  
Grundmenge ist die Menge der rationalen Zahlen (Brüche):

- a)  $\frac{1}{2} - 3x = 5x + \frac{7}{2}$   
b)  $\frac{5x}{7} - \frac{2}{3}x = -x + \frac{2}{3}$   
c)  $(0.4x - 3)(0.1x + 5) = (0.2x + 4)^2 - x + 2$

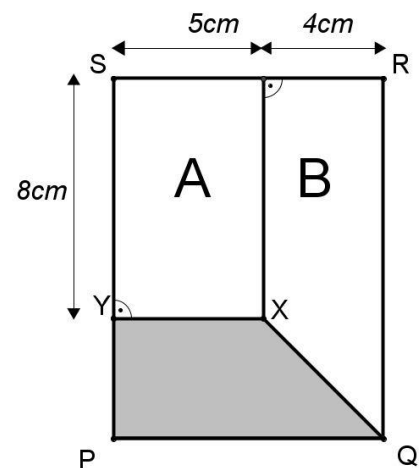
#### Aufgabe 4

Die zwei Teilaufgaben sind voneinander unabhängig.

- a) Der Preis eines Fernsehgerätes wird nach Weihnachten in einer Aktion um 35% gesenkt. Später erhöht man den Aktionspreis wieder um 20%. Jetzt kostet das Gerät 686.40 Franken. Wie viel kostete der Fernseher vor Weihnachten?
- b) Ein Behälter enthält eine Mischung von 60 Litern Wasser und 20 Litern reinem Alkohol. Nun werden dem Behälter 20 Liter der Mischung entnommen. Dann werden ihm wieder 20 Liter Wasser zugefügt. Wie viele Prozent Alkohol enthält die so entstandene Mischung?

#### Aufgabe 5

- a) Im rechts abgebildeten Rechteck  $PQRS$  haben die Teilflächen  $A$  und  $B$  den gleichen Flächeninhalt. Berechnen Sie den Flächeninhalt des grauen Trapezes  $PQXY$ .
- b) Berechnen Sie den Umfang des grauen Trapezes  $PQXY$ .



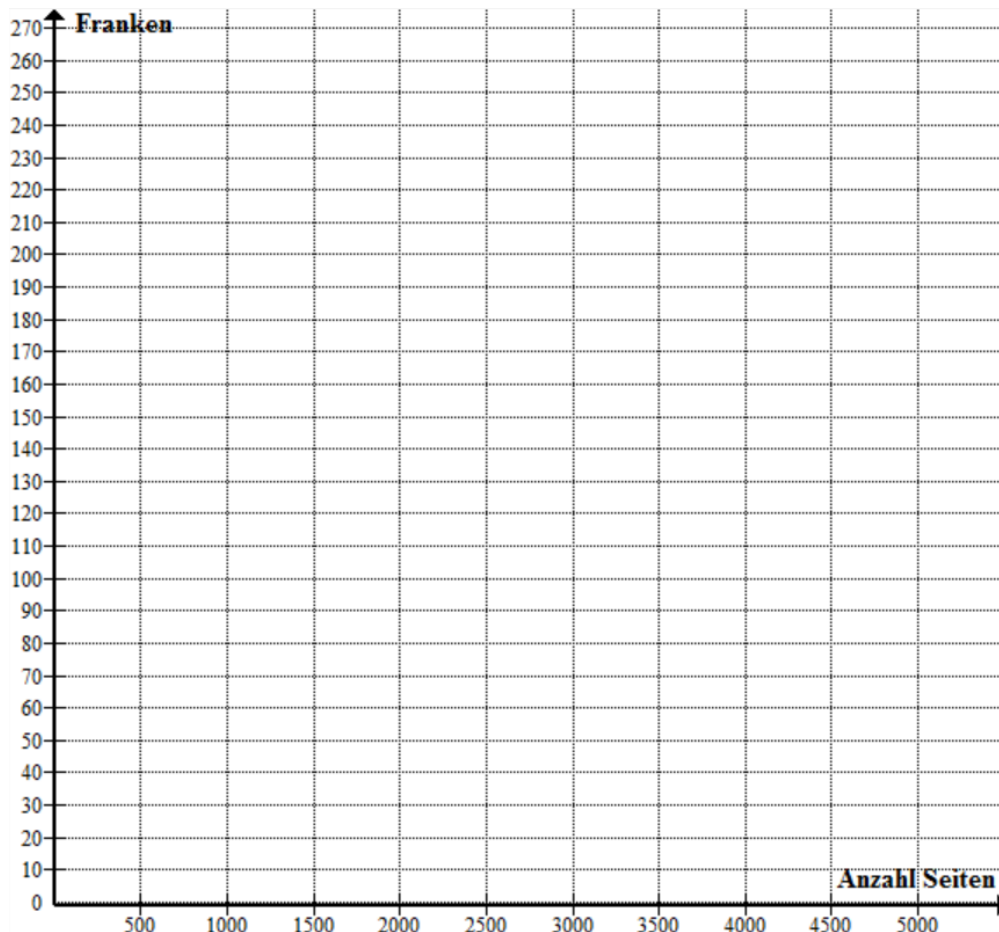
## Aufgabe 6

Kevin ist Herausgeber der Schülerzeitung seiner Klasse. Für den Druck der Zeitung will er sich einen Drucker anschaffen. Nach einigen Abklärungen kommen für ihn noch zwei Angebote in Frage:

- Das Computergeschäft Alpha bietet einen Laserdrucker an, welcher 150 Franken kostet. In einer dazugehörenden Sonderaktion kann er sich 5000 Blatt Papier kaufen, das Paket mit 500 Blatt zu 7.50 Franken.
- Das Computergeschäft Beta bietet einen Tintenstrahldrucker an, welcher 115 Franken kostet. Allerdings kostet in diesem Geschäft ein Paket mit 500 Blatt Papier 12.50 Franken.

Um den Kauf von Tonerkartuschen oder Druckerpatronen muss sich Kevin nicht kümmern, sein Vater hat sich bereit erklärt, diese Kosten zu übernehmen.

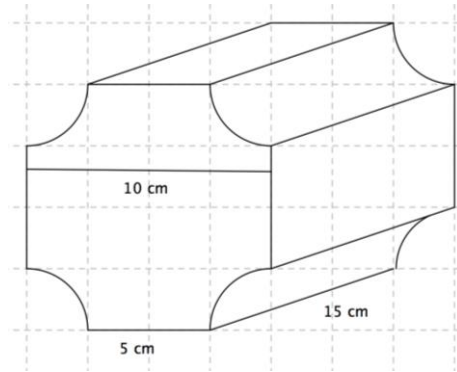
- Kevin schätzt, dass er im ersten Jahr 5000 Seiten drucken wird. Wie teuer ist für ihn eine gedruckte Seite, falls er sich für den Laserdrucker des Geschäftes Alpha entscheidet und dort die 5000 Blatt Papier bezieht? Wie teuer ist für ihn eine gedruckte Seite, falls er sich für den Tintenstrahldrucker des Geschäftes Beta entscheidet und dort die 5000 Blatt Papier bezieht?
- Stellen Sie in unten stehendem Koordinatensystem für jeden der beiden Drucker die beim Druck anfallenden Kosten (in Franken) in Abhängigkeit der Anzahl der gedruckten Seiten graphisch dar. Beschriften Sie die Einträge geeignet.
- Aus dem Diagramm ist ersichtlich, dass für den Druck von kleinen Seitenanzahlen der Tintenstrahldrucker günstiger ist. Lesen Sie aus der Grafik ab, bis zu welcher Anzahl gedruckter Seiten der Tintenstrahldrucker das günstigere Modell ist.



## Aufgabe 7

Die zwei Teilaufgaben sind voneinander unabhängig.

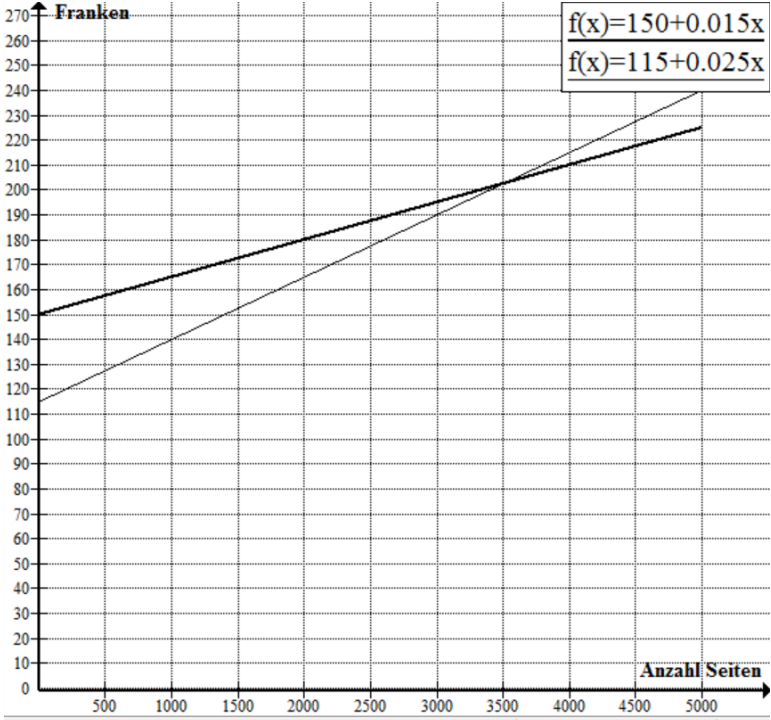
- a) Berechnen Sie die Oberfläche und das Volumen des rechts abgebildeten Körpers. Es handelt sich um einen Quader mit Kantenlängen  $10\text{cm}$ ,  $10\text{cm}$  und  $15\text{cm}$ , in den vier Rinnen in Form eines Viertelkreises gefräst worden sind.



- b) Eine zylinderförmiges Fass ist  $90\text{cm}$  hoch; die Grundfläche hat einen Durchmesser von  $38\text{cm}$ .  
Nun möchte der Hersteller ein kleineres Modell auf den Markt bringen, das nur noch  $80\text{cm}$  hoch ist und exakt die Hälfte des Volumens des grossen Fasses hat.  
Berechnen Sie den Grundkreisradius des kleinen Fasses.

## Mathematik Lösungen

| Aufgabe             | Lösung   | Punkte      | Bemerkungen                                |             |            |           |      |      |      |                     |          |    |    |                   |    |    |    |     |  |
|---------------------|--|-------------|--|-------------|------------|-----------|------|------|------|---------------------|----------|----|----|-------------------|----|----|----|-----|--|
| 1. a)               | $-c + 5d$  | 1           |  |             |            |           |      |      |      |                     |          |    |    |                   |    |    |    |     |  |
| 1. b)               | $3a - 6b$  | 2           |  |             |            |           |      |      |      |                     |          |    |    |                   |    |    |    |     |  |
| 1. c)               | $7p^2 - 14pq + 8q^2$   | 2           |  |             |            |           |      |      |      |                     |          |    |    |                   |    |    |    |     |  |
| 2. a)               | I) $\frac{16a^2 - 24ab + 9b^2}{8a - 6b} = \frac{(4a - 3b)(4a - 3b)}{2(4a - 3b)} = \frac{4a - 3b}{2}$<br>II) $\frac{c^2 - 25}{3c + 3d} \cdot \frac{c - 5}{d^2 + cd} = \frac{(c + 5)(c - 5)}{3(c + d)} \cdot \frac{d(d + c)}{c - 5} = \frac{d(c + 5)}{3}$  | 1<br>2      |  |             |            |           |      |      |      |                     |          |    |    |                   |    |    |    |     |  |
| 2. b)               | <table border="1"> <tr> <td><math>a^2b</math></td> <td><math>(a:b)^3</math></td> <td><math>b^2 - a</math></td> <td><math>1 + ab^2</math></td> </tr> <tr> <td>4.5</td> <td>-216</td> <td>3.25</td> <td>0.25</td> </tr> </table>   | $a^2b$      | $(a:b)^3$                                  | $b^2 - a$   | $1 + ab^2$ | 4.5       | -216 | 3.25 | 0.25 | 2                   | Je 0.5P. |    |    |                   |    |    |    |     |  |
| $a^2b$              | $(a:b)^3$  | $b^2 - a$   | $1 + ab^2$                                 |             |            |           |      |      |      |                     |          |    |    |                   |    |    |    |     |  |
| 4.5                 | -216   | 3.25        | 0.25                                       |             |            |           |      |      |      |                     |          |    |    |                   |    |    |    |     |  |
| 3. a)               | $x = -\frac{3}{8}; L = \left\{ -\frac{3}{8} \right\}$  | 1           |  |             |            |           |      |      |      |                     |          |    |    |                   |    |    |    |     |  |
| 3. b)               | $x = \frac{7}{11}; L = \left\{ \frac{7}{11} \right\}$  | 2           |  |             |            |           |      |      |      |                     |          |    |    |                   |    |    |    |     |  |
| 3. c)               | $x = 30; L = \{30\}$   | 2           |  |             |            |           |      |      |      |                     |          |    |    |                   |    |    |    |     |  |
| 4. a)               | TV jetzt: 686.40 Fr.<br>Aktionspreis: $\frac{686.40}{1.2} = 572.00$ Fr.<br>Originalpreis: $\frac{572 \cdot 1}{0.65} = 880$ Fr.   | 2.5         | Aktionspreis: 1.5 P.<br>Originalpreis: 1P. |             |            |           |      |      |      |                     |          |    |    |                   |    |    |    |     |  |
| 4. b)               | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Wasser (l)</th> <th>Alkohol (l)</th> <th>Total (l)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zu Beginn</td> <td>60</td> <td>20</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Nach 20l - Entnahme</td> <td>45</td> <td>15</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Nach Wasserzugabe</td> <td>65</td> <td>15</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table> <p>Somit ist der Alkoholgehalt in %: <math>\frac{15}{80} \cdot 100\% = 18.75\%</math></p> |             | Wasser (l)                                 | Alkohol (l) | Total (l)  | Zu Beginn | 60   | 20   | 80   | Nach 20l - Entnahme | 45       | 15 | 60 | Nach Wasserzugabe | 65 | 15 | 80 | 2.5 | 1P. für Verhältnis 45:15 nach 20l Entnahme<br>0.5P. für Verhältnis 65:15 nach Wasserzugabe<br>1P. für Alkoholgehalt in % |
|                     | Wasser (l)   | Alkohol (l) | Total (l)                                  |             |            |           |      |      |      |                     |          |    |    |                   |    |    |    |     |  |
| Zu Beginn           | 60   | 20          | 80   |             |            |           |      |      |      |                     |          |    |    |                   |    |    |    |     |  |
| Nach 20l - Entnahme | 45   | 15          | 60   |             |            |           |      |      |      |                     |          |    |    |                   |    |    |    |     |  |
| Nach Wasserzugabe   | 65   | 15          | 80   |             |            |           |      |      |      |                     |          |    |    |                   |    |    |    |     |  |

|       |  |     |  |
|-------|--|-----|--|
| 5. a) | <p>Flächeninhalt von <math>A</math>: <math>40\text{cm}^2</math></p> <p>Flächeninhalt von <math>B = 40\text{cm}^2</math>: <math>\frac{8+x}{2} \cdot 4 = 40</math>, also<br/><math>x = 12\text{cm}</math></p> <p>Flächeninhalt von <math>PQRS</math>: <math>12 \cdot 9\text{cm}^2 = 108\text{cm}^2</math></p> <p>Flächeninhalt von <math>F</math>: <math>108\text{cm}^2 - 2 \cdot 40\text{cm}^2 = 28\text{cm}^2</math></p> | 3.5 | <p>1P. für Inhalt von <math>A=B</math></p> <p>1 P. für <math>x</math> oder Höhe graues Trapez.</p> <p>1.5 P. für Flächeninhalt von <math>PQXY</math></p> |
| 5. b) | $U = 9 + 4 + 5 + \sqrt{32} = 18 + 4\sqrt{2} \approx 23.66\text{cm}$  | 1.5 | <p>1P. für <math>\sqrt{32}</math></p> <p>0.5P. für <math>U</math></p>  |
| 6. a) | <p>Kosten je Seite mit Alpha:<br/><math>\frac{150 + 10 \cdot 7.5}{5000} = 0.045 \text{ Fr.} = 4.5 \text{ Rp.}</math></p> <p>Kosten je Seite mit Beta:<br/><math>\frac{115 + 10 \cdot 12.5}{5000} = 0.048 \text{ Fr.} = 4.8 \text{ Rp.}</math></p>  | 2   | Je 1 P.  |
| 6. b) |  <p>Alpha: <math>f(x) = 150 + 0.015x</math>    Beta: <math>f(x) = 115 + 0.025x</math></p>   | 2   | Je 1P. für die zwei Geraden  |
| 6. c) | bis zu 3500 Seiten   | 1   |  |
| 7. a) | <p><math>V \approx 1205.48\text{cm}^3</math></p> <p><math>S \approx 696.35\text{cm}^2</math></p>   | 3   | Für $V$ und $S$ je 1.5P.   |
| 7. b) | <p>Grosses Fass: <math>V \approx 102'070.35\text{cm}^3</math></p> <p>Kleines Fass: <math>51'035.17 = \pi \cdot r^2 \cdot 80</math>, <math>r = 14.25\text{cm}</math></p>  | 2   | Für $V$ und $r$ je 1P.   |