



**St.Gallische Kantonsschulen  
Gymnasium**

**Aufnahmeprüfung 2009**

## Mathematik 2

**mit Taschenrechner**

Dauer: 90 Minuten

Kandidatennummer: \_\_\_\_\_

Summe:

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

Note:

| Aufgabe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Punkte  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

**Löse die Aufgaben auf diesen Blättern. Der Lösungsweg muss aus der Darstellung klar ersichtlich sein.**

### Aufgabe 1

Berechne  $x$  aus den Werten  $a$ ,  $b$  und  $c$ .

Runde das Ergebnis auf zwei Stellen nach dem Dezimalpunkt.

$$a = -0.3 \quad b = -1.2 \quad c = 0.8$$

$$x = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

1 Punkt

**Aufgabe 2**

|  |                             |                             |   |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---|
| Gravitationskonstante<br>(Nm <sup>2</sup> kg <sup>-2</sup> ) | Masse Erde<br>(kg)          | Masse Mond<br>(kg)          | mittlerer Abstand<br>Erde – Mond<br>(m) |
| $G = 6.673 \cdot 10^{-11}$                                   | $m_1 = 5.974 \cdot 10^{24}$ | $m_2 = 7.349 \cdot 10^{22}$ | $r = 384\,000\,000$                     |

- a) Mit dem Gravitationsgesetz kann man die gegenseitige Anziehungskraft von Körpern berechnen. Berechne die Anziehungskraft  $F$  zwischen Mond und Erde.  
Gib das Resultat in wissenschaftlicher Schreibweise an und runde auf zwei Stellen nach dem Dezimalpunkt (ohne Einheiten).

**Gravitationsgesetz:**

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

- b) Ein m<sup>3</sup> der Erde wiegt durchschnittlich 5515 kg. Wie gross ist das Volumen der Erde in km<sup>3</sup>?  
Gib das Resultat in wissenschaftlicher Schreibweise an und runde auf zwei Stellen nach dem Dezimalpunkt.

|          |
|----------|
| 2 Punkte |
|----------|

---

**Aufgabe 3**

Ein Artikel kostet inklusive 7.6 % Mehrwertsteuer Fr. 380.-. Um welchen Betrag verteuert sich der Artikel, wenn man den Mehrwertsteuersatz um 1% von 7.6% auf 8.6% anhebt?  
Runde das Ergebnis auf fünf Rappen genau.

|          |
|----------|
| 2 Punkte |
|----------|

### Aufgabe 4

Das Bundesamt für Statistik hat die untenstehenden Einwohnerzahlen veröffentlicht.

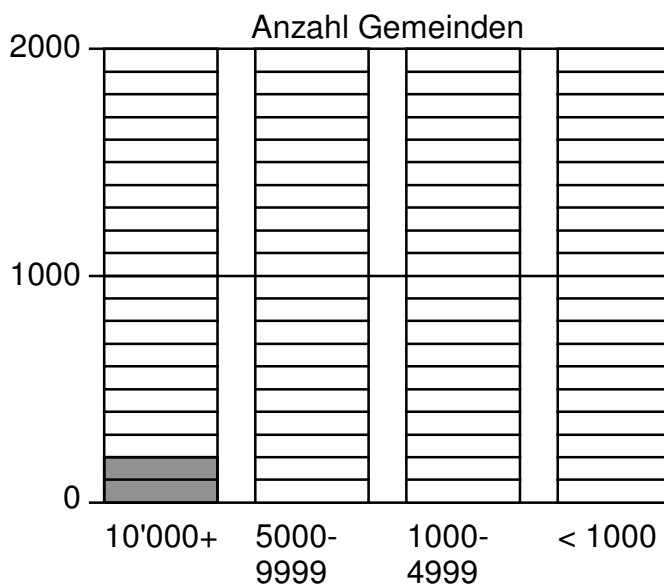
| Gemeindestatistik |                  |                  |                  |                  |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                   | 1970             | 1980             | 1990             | 2000             |
| Einwohner         | Anzahl Gemeinden | Anzahl Gemeinden | Anzahl Gemeinden | Anzahl Gemeinden |
| 10'000 +          | 92               | 96               | 110              | 119              |
| 5'000 bis 9'999   | 121              | 135              | 159              | 180              |
| 1'000 bis 4'999   | 838              | 863              | 954              | 1'023            |
| < 1'000           | 2'021            | 1'935            | 1'798            | 1'574            |
| <b>Total</b>      | <b>3'072</b>     | <b>3'029</b>     | <b>3'021</b>     | <b>2'896</b>     |

Bundesamt für Statistik

a) Wie viel Prozent aller Gemeinden hatten im Jahr 2000 weniger als 5000 Einwohner?

b) Um wie viel Prozent hat die Anzahl Gemeinden von 1970 bis 2000 abgenommen?

c) Ergänze das Säulendiagramm für das Jahr 1990, wenn die erste Säule vorgegeben ist. Angefangene Häuschen werden ganz ausgefüllt.



3 Punkte

### Aufgabe 5

Eine Boutique kauft 10 Lederjacken zu je Fr. 600.- Selbstkostenpreis ein. Der ordentliche Verkaufspreis der Lederjacken beträgt 60% mehr. Sechs Lederjacken werden zu diesem Preis verkauft. Die Verkäuferin verkauft die restlichen vier Jacken mit 50 % Rabatt auf den angeschriebenen Preis.

Wie gross ist der Gewinn/Verlust in Fr. und in % insgesamt?

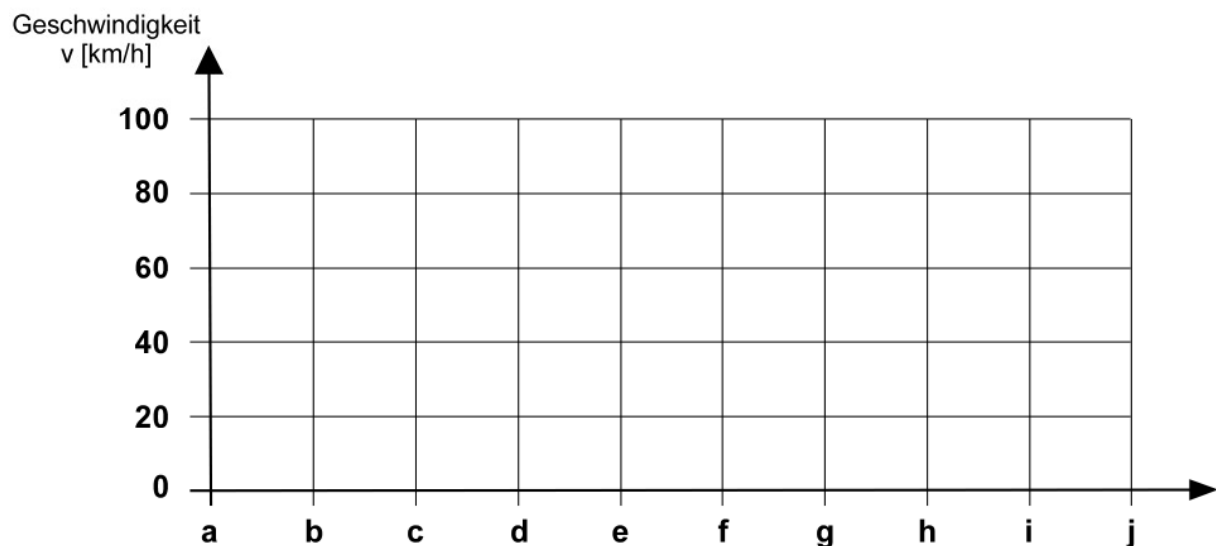
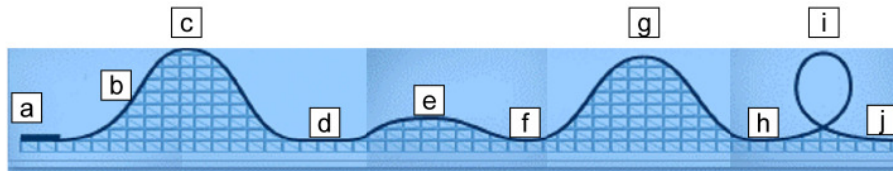
|          |
|----------|
| 2 Punkte |
|          |

### Aufgabe 6

Du siehst einen Ausschnitt aus dem Verlauf einer Achterbahn. Zeichne den Verlauf der Geschwindigkeit im Diagramm ein.

Folgende Hinweise musst du berücksichtigen:

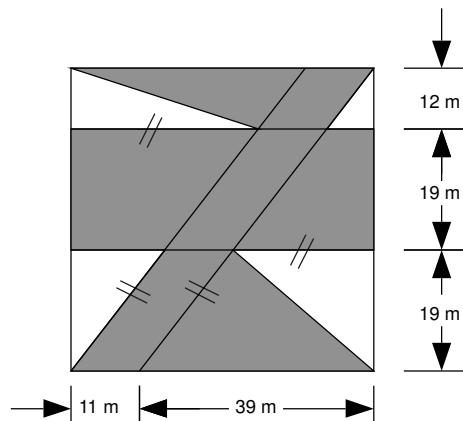
- Der Wagen startet und wird mit einer konstanten Geschwindigkeit von 10 km/h zum höchsten Punkt der Anlage transportiert. Dort oben steht der Wagen fast still.
- Der Wagen erreicht eine Höchstgeschwindigkeit von ca. 100 km/h.
- Die kleine Erhebung in der Bahn reduziert die Geschwindigkeit um ca. 20 km/h.



|          |
|----------|
| 2 Punkte |
|          |

### Aufgabe 7

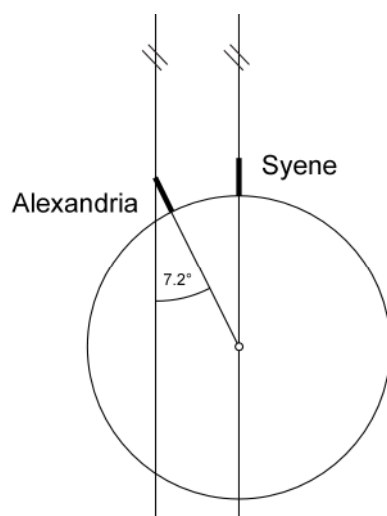
Berechne im folgenden Quadrat den Inhalt der dunklen Fläche.



|          |
|----------|
| 2 Punkte |
|          |

### Aufgabe 8

Erathostenes konnte im 3. Jahrhundert v.Chr. die ungefähre Grösse der Erde bestimmen. Am 21. Juni wirft in Syene eine Säule keinen Schatten. Das bedeutet, dass die Sonne genau über der Säule steht. Zum selben Zeitpunkt wirft in Alexandria eine zweite Säule einen Schatten. Der Winkel zwischen Sonnenstrahl und Säule misst  $7.2^\circ$ . Die Entfernung auf der Erdkugel zwischen Alexandria und Syene misst 925 km. (Die Sonnenstrahlen sind parallel.) Auf welchen Erdumfang kam Erathostenes mit seiner Berechnung?

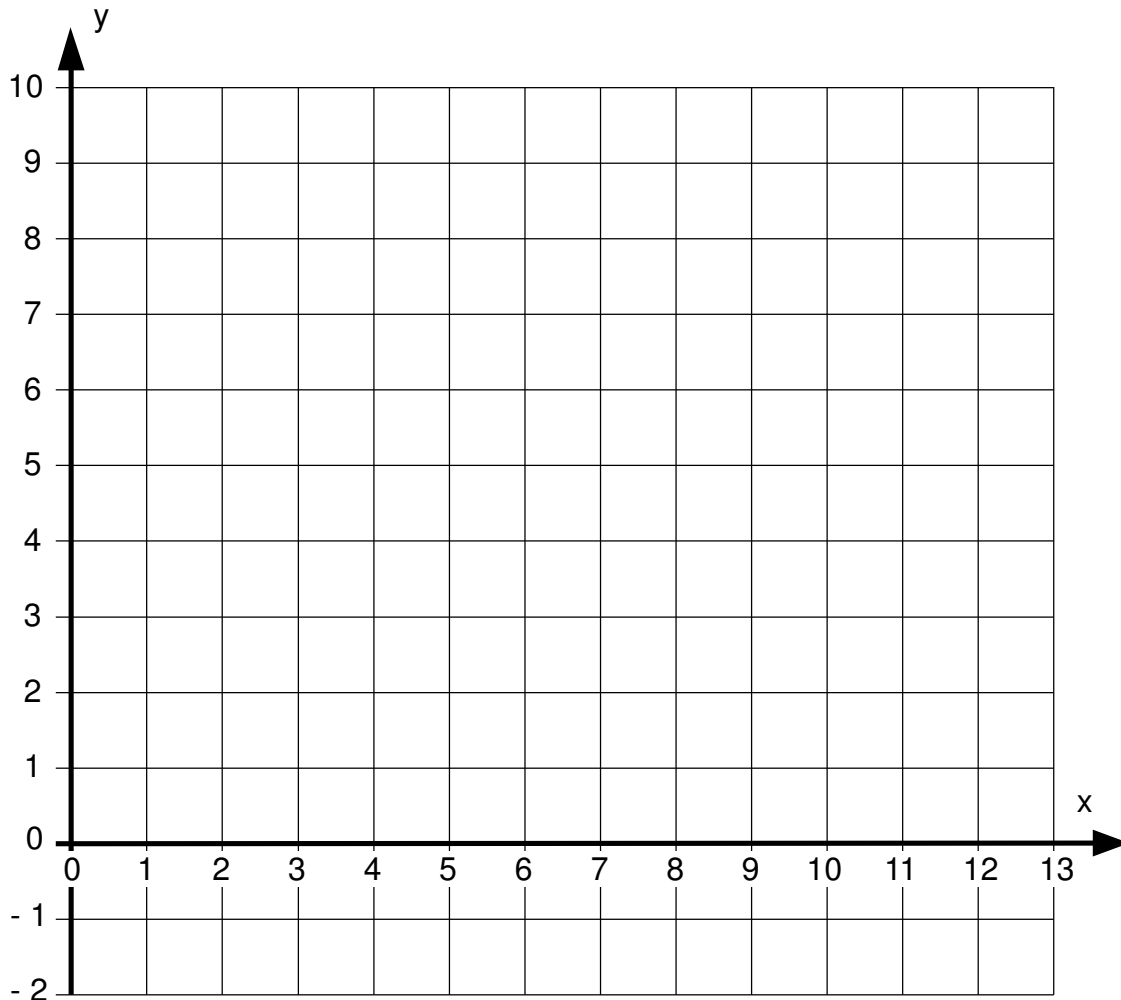


|         |
|---------|
| 1 Punkt |
|         |

### Aufgabe 9

In einem Koordinatensystem wird ein Rechteck ABCD an der Spiegelachse g gespiegelt. Das gespiegelte Rechteck A'B'C'D' wird anschliessend zum Rechteck A''B''C''D'' verschoben.

Gegeben sind die Punkte A (0/5) und B (2/4). Die Spiegelachse g geht durch die Punkte P (0/1) und Q (8/9). Vom gespiegelten Rechteck kennt man vom Punkt D' nur die x-Koordinate D' (8/ ... ). Vom verschobenen Rechteck kennt man den Punkt B'' (7/1).



- a) Zeichne die drei Rechtecke und die Spiegelachse im Koordinatensystem ein und notiere die Koordinaten von D, C' und A''.

| Rechteck ABCD | Rechteck A'B'C'D' | Rechteck A''B''C''D'' |
|---------------|-------------------|-----------------------|
| D ( / )       | C' ( / )          | A'' ( / )             |

- b) Berechne den Inhalt der Teilfläche des Rechtecks A''B''C''D'', die oberhalb der x-Achse liegt.

4 Punkte

|  |
|--|
|  |
|--|

## Aufgabe 10

### CO<sub>2</sub>-Emissionen von Fahrzeugen gesunken

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Fahrzeugen belaufen sich für 2007 im Schnitt auf 183 g/km, was einer Abnahme von 2.14 Prozent gegenüber 2006 entspricht. Bei den Benzin-Fahrzeugen sank der Durchschnitt in einem Jahr um 3.16 Prozent auf 184 g/km, bei den Diesel-Fahrzeugen beträgt er unverändert 181 g/km.

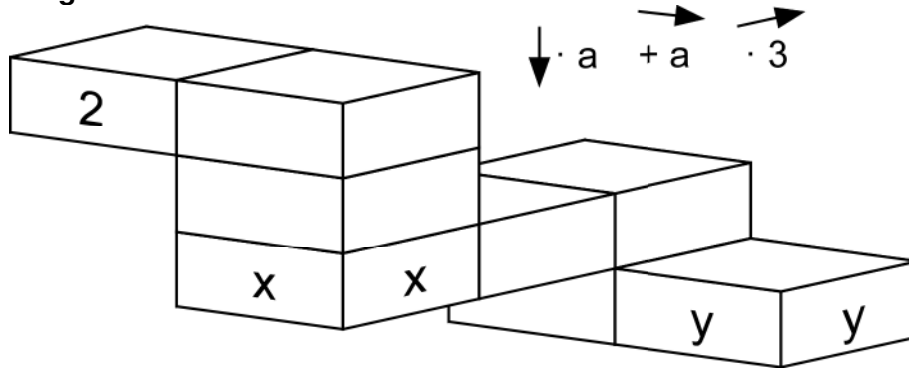
Der Anteil der Dieselfahrzeuge ist erneut gestiegen und beträgt jetzt 32.2 Prozent.

(Bundesamt für Energie 15.5.2008)

- a) Wie gross war die CO<sub>2</sub>-Emission im Schnitt im Jahre 2006?  
Runde das Ergebnis auf eine Stelle nach dem Dezimalpunkt.
- b) Wie gross wäre die durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Emission im Jahre 2007 gewesen, wenn 80 Prozent der Autos Dieselfahrzeuge gewesen wären?  
Runde das Ergebnis auf eine Stelle nach dem Dezimalpunkt.
- c) Pro Tag legte im Jahre 2007 jede Person in der Schweiz durchschnittlich 38.2 km Weg mit einem Fahrzeug zurück. Berechne die so verursachte CO<sub>2</sub>-Emission der Schweizer Bevölkerung (7'560'000 Einwohner) für das Jahr 2007, wenn alle Wege ausschliesslich mit Benzinfahrzeugen mit durchschnittlich zwei Personen zurückgelegt worden wären.  
Gib das Resultat auf tausend Tonnen genau an.

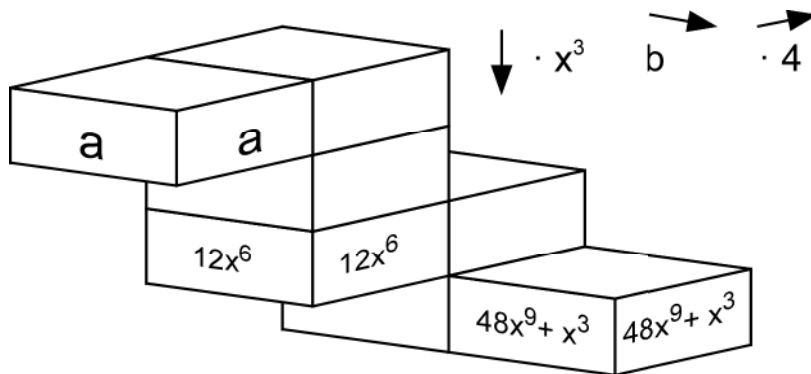
|          |
|----------|
| 3 Punkte |
|          |

### Aufgabe 11



- a) Von Box zu Box werden folgende Operationen vorgeschrieben:
- Ein Stockwerk nach unten entspricht einer Multiplikation mit  $a$ .
  - Eine Box nach rechts entspricht einer Addition von  $a$ .
  - Eine Box nach hinten entspricht einer Multiplikation mit  $3$ .
- In der Box oben links ist der Startwert  $2$ .  
 Notiere die Terme in den Boxen  $x$  und  $y$ . Vereinfache so weit wie möglich.

|                 |  |
|-----------------|--|
| Term in Box $x$ |  |
| Term in Box $y$ |  |



- b) Von Box zu Box werden folgende Operationen vorgeschrieben:
- Eine Box nach unten entspricht einer Multiplikation mit  $x^3$ .
  - Eine Box nach hinten entspricht einer Multiplikation mit  $4$ .
- Notiere den Term in der Box  $a$  und die Operation bei  $b$  (eine Box nach rechts entspricht ...).

|                   |  |
|-------------------|--|
| Term in Box $a$   |  |
| Operation bei $b$ |  |

4 Punkte

|  |
|--|
|  |
|--|



## Aufgabe 12



Eine Portion von 30 g CINI-MINIS Cerealien mit 125 ml teilentrahmter Milch deckt mind. 1/4 der empfohlenen Tagesdosis der aufgeführten 8 Vitamine und Eisen.

*Une portion de 30 g de céréales CINI-MINIS avec 125 ml de lait partiellement écrémé couvre au moins 1/4 de l'apport journalier recommandé des 8 vitamines et de fer.*

### ERNÄHRUNGSMITTELSINFORMATIONEN INFORMATIONS NUTRITIONNELLES

|   | Pro/par<br>100 g<br>CINI-MINIS |      | 30 g CINI-MINIS<br>+ 125 ml<br>teilentrahmte Milch/<br>de lait partiellement<br>écrémé |      |
|---|--------------------------------|------|--|------|
| Energiewert/<br>Valeur énergétique  | 416 kcal<br>1758 kJ            |      | 182 kcal<br>770 kJ   |      |
| Proteine/Protéines  | 4,5 g                          |      | 5,5 g  |      |
| Kohlenhydrate/<br>Glucides/<br>davon Zucker/<br>dont sucres                     | 75 g<br>34 g                   |      | 29 g<br>16 g   |      |
| Fett/Lipides/<br>davon gesättigte<br>Fettsäuren/<br>dont acides<br>gras saturés | 11 g<br>2,0 g                  |      | 5 g<br>1,9 g   |      |
| Nahrungsfasern/<br>Fibres alimentaires  | 4,2 g                          |      | 1,2 g  |      |
| Natrium/Sodium  | 0,7 g                          |      | 0,3 g  |      |
| Eisen/Fer   | 11,9 mg                        | 85%* | 3,6 mg   | 25%* |
| Vitamine/Vitamines  |                                |      |  |      |
| C   | 51,0 mg                        | 85%* | 16,4 mg  | 25%* |
| Niacin/Niacine  | 15,3 mg                        | 85%* | 4,7 mg   | 25%* |
| Pantothensäure/<br>Acide panthothénique   | 5,1 mg                         | 85%* | 1,9 mg   | 30%* |
| B6  | 1,7 mg                         | 85%* | 0,5 mg   | 25%* |
| B2  | 1,4 mg                         | 85%* | 0,6 mg   | 35%* |
| B1  | 1,2 mg                         | 85%* | 0,4 mg   | 25%* |
| Folacin/Folacine  | 170,0 µg                       | 85%* | 51,0 µg  | 25%* |
| B12   | 0,85 µg                        | 85%* | 0,6 µg   | 60%* |

\*Prozent der empfohlenen Tagesdosis./Pourcent de l'apport journalier recommandé.

Die nebenstehende Tabelle ist auf einer Schachtel Cini-Minis aufgedruckt.

- a) Wie viel Gramm Cini-Minis (ohne Milch) muss man zu sich nehmen, um den ganzen Tagesbedarf an Vitamin B12 zu decken?

- b) Wie viel Milligramm Vitamin B2 enthält ein Liter teilentrahmte Milch?

3 Punkte