

# 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.
- Nicht programmierbare Taschenrechner sind erlaubt, jedoch kein Austausch unter den Kandidatinnen und Kandidaten.
- Formelsammlungen sind nicht erlaubt.
- Bei jeder Aufgabe können 5 Punkte erreicht werden.
- Am Ende der Prüfung sind alle Blätter (Lösungs- und Aufgabenblätter) abzugeben.

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

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

a)  $6a + (3a - 2b) - (3a - 5b)$

b)  $-4a - 2b - [2b - (a + b) - (6a - 2b)]$

c)  $2 + (n - m) \cdot 2n - [(m - n)^2 - (m - n)(m + n)]$

2. Zerlegen Sie die folgenden Bruchterme in Faktoren und kürzen Sie so weit wie möglich:

a)  $\frac{4x + 10y}{5y + 2x}$

b)  $\frac{3b - 3a}{a^2 + b^2 - 2ab}$

c)  $\frac{36 - s^2}{k + r} : \frac{18 - 3s}{k^2 + kr}$

3. Bestimmen Sie die fehlenden Zahlen und tragen Sie diese in die Tabelle ein (nichtganzzahlige Resultate als Brüche darstellen):

a	b	$2a + b$	$a^2 - 3b$	$a^3 b^2$	$(a : b)^2$	$(-b : a)^2$
-4	2					
4	$\frac{1}{2}$					

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

a)  $\frac{5}{4} - x = \frac{11}{3}$

b)  $\left(\frac{1}{4}x - 2\right)\left(\frac{1}{4}x + 2\right) = \left(\frac{1}{4}x + 1\right)^2$

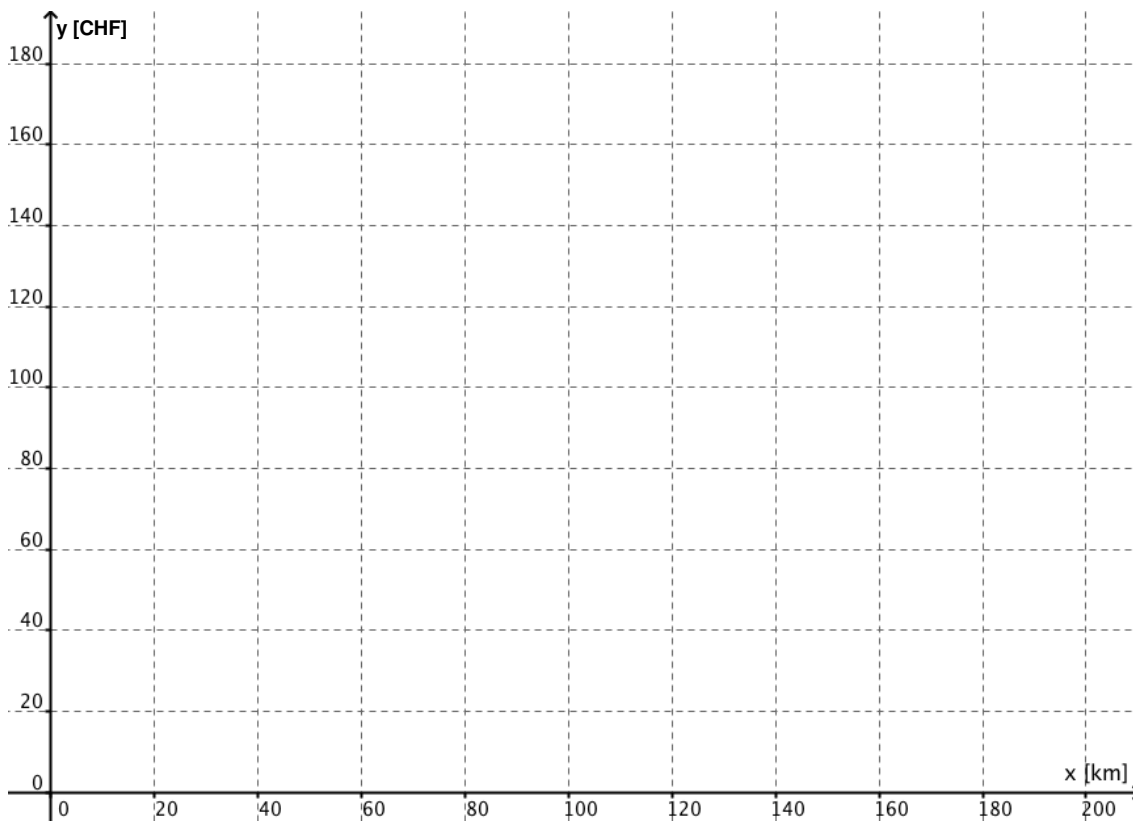
c)  $a^2 - (0.4a - 5)^2 = (0.7a - 1.5)(1.2a + 2)$

5. a) Rainer und Thomas sind zusammen 34 Jahre alt. Im nächsten Jahr ist Rainer doppelt so alt wie Thomas. Wie alt sind die beiden heute?
- b) Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss der nachfolgend erwähnten Autotypen beträgt zusammen 1000g pro Kilometer. Ein Volvo V50 stösst doppelt so viel aus wie ein VW Polo, ein Alfa Romeo Brera stösst 84.8g mehr aus als der Volvo V50. Ein Ferrari 612 das 1.8-fache des Ausstosses von Volvo und VW Polo zusammen. Berechnen Sie den CO<sub>2</sub>-Ausstoss für jeden Autotyp pro Kilometer und erstellen Sie eine Rangliste der Umweltfreundlichkeit der erwähnten Autos.

6. Im Schaufenster der Autovermietung „Rent“ hängt die folgende Tabelle:

Tarife	Grundpreis pro Tag	Preis pro Kilometer
MiniRent Flizzy 455 (max. 4 Personen)	CHF 36.00	CHF 0.60
MaxiRent Crazy 457 (max. 5 Personen)	CHF 92.00	CHF 0.20

- a) Wie hoch sind die Kosten für eine Tagesfahrt von 180km mit dem MiniRent Flizzy 455?
- b) Ein Geschäftsmann benötigt einen Leihwagen für 5 Tage und wird in dieser Zeit 1'000km zurücklegen. Wie hoch sind die Kosten mit dem MaxiRent Crazy 457?
- c) Frau Schneider hatte für einen Tag einen MiniRent Flizzy 455 gemietet und musste 174.00 CHF zahlen. Wie viele Kilometer ist sie gefahren?
- d) Stellen Sie die Kosten für die beiden Tarife (MiniRent Flizzy 455 und MaxiRent Crazy 457) in Abhängigkeit von der Anzahl der gefahrenen Kilometer graphisch dar. Gehen Sie davon aus, dass das Auto nur für einen Tag gemietet wird. Verwenden Sie dazu das eingefügte Koordinatensystem auf der nächsten Seite. Beschriften Sie Ihre Einträge geeignet.
- e) Lesen Sie aus Ihrer Grafik ab, ab wie vielen Kilometern der MaxiRent Crazy 457 günstiger ist als der MiniRent Flizzy 455!



7. Im Moment ist der längste Bahntunnel der Welt im Bau, der Gotthard-Basistunnel. Unter anderem ist eine Tunnelbohrmaschine (TBM) im Einsatz. Sie bohrt kreisrunde Löcher in den Fels. Der Kreisdurchmesser beträgt 9.5m.
- Im Mittel bricht die Maschine pro Tag (d. h. pro 24 Stunden) horizontal 15m Fels aus. Welches Felsvolumen bricht sie pro Tag durchschnittlich aus?
  - Wie gross ist die „durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit“ der TBM?
  - Das nördliche Tunnelportal befindet sich in Erstfeld im Urnerland und das südliche in Bodio im Tessin. Die Distanz zwischen den Portalen beträgt 57 km. Aus Sicherheitsgründen werden statt eines Doppelspurtunnels zwei einspurige Röhren von je 9.5m Durchmesser ausgebrochen. Wie gross ist das gesamte Felsvolumen, das beim Ausbruch anfällt?
  - Am 15. Oktober 2010 wurde der Durchbruch geschafft, das heisst, dass die eine Röhre vollständig durchbohrt war. Wie viele Tage dauerte die ganze Arbeit an der einen Röhre, wenn die TBM im Jahr während 365 Tagen in Betrieb war unter der Annahme des in Aufgabe a) erwähnten mittleren Vortriebes von 15m pro Tag?

8. Die Höhe eines Messzylinders ist doppelt so gross wie der Durchmesser. Im Zylinder steht ein Rührstab von 20 cm Länge, der 5 cm über den Rand hinausragt (vgl. Abbildung).
- Bestimmen Sie die Höhe und den Durchmesser des Messzylinders.
  - In das Gefäss werden  $100\text{cm}^3$  Wasser gegossen. Auf welcher Höhe ist der Wasserspiegel?
  - Welche Länge weist der ins Wasser eingetauchte Teil des Rührstabes auf?

Geben Sie die Resultate auf mm gerundet an.

