

Fachmittelschul-Ausweis 2024

Mathematik

Klasse / Kurs: F3a, F3b, F3c

**Anzahl Seiten
(mit Deckblatt):** 8

Inhalt: FMS Abschlussprüfung 2024
Mathematik schriftlich

**Anweisungen/
Erläuterungen:**

Verwenden Sie für jede Aufgabe ein neues Blatt

Aufgabe 1 ist **ohne Taschenrechner** zu lösen. Als einziges Hilfsmittel ist in diesem Teil die **Formelsammlung** zugelassen. Wenn Sie diesen Teil erledigt haben, legen Sie alle Lösungsblätter in den vorhandenen Umschlag und geben ihn der Aufsichtsperson ab.

Achtung: Nur diejenigen Blätter, die sich im Umschlag befinden, werden für die Bewertung des 1. Teils beachtet.

Nach Abgabe von Aufgabe 1 erhalten Sie ihren Taschenrechner, um damit die weiteren Aufgaben zu lösen.

Hilfsmittel:

«Formelsammlung Mathematik kompakt» und ein Taschenrechner der TI30-Serie

Bewertung:

Maximal 59 Punkte

Die erreichbare Punktzahl ist bei jeder Aufgabe angeschrieben. Für die Note 6 ist nicht die volle Punktzahl erforderlich.

Bevor Sie mit dem Lösen der Aufgaben beginnen, kontrollieren Sie bitte, ob die Prüfung gemäss obiger Aufstellung vollständig ist. Sollten Sie der Meinung sein, dass etwas fehlt, melden Sie dies bitte **umgehend** der Aufsicht.

Aufgabe 1 (10 Punkte, je Teilaufgabe ein Punkt)**Lösen Sie die folgenden Aufgaben ohne Taschenrechner auf separaten Blättern.**

Achtung: Lösungen auf dem Aufgabenblatt werden auf keinen Fall berücksichtigt. Geben Sie die Lösungen im verschlossenen Umschlag ab. Sie erhalten dann Ihren Taschenrechner.

a) Geraden

Eine Gerade geht durch die Punkte $(2/7)$ und $(5/1)$. Wie lautet die Geradengleichung?

b) Potenzen

Vereinfachen Sie: $-a^2 \cdot (-a)^4$

c) Einheiten umrechnen

Wie viele Liter sind 2 m^3 ?

d) Binomische Formeln

Berechnen Sie: $(a - 2b)^2$

e) quadratische Gleichungen

Lösen Sie die folgende Quadratische Gleichung $(x - 1)(x + 4) = 0$.

f) Bruchrechnen

Berechnen Sie: $\frac{13}{24} : \frac{39}{16}$

g) Prozentrechnen

Ein Produkt kostet 40 Franken, nachdem es um 20% im Preis reduziert wurde. Wie viel hat es ursprünglich gekostet?

h) Lineare Gleichungssysteme

Berechnen Sie die Lösung des folgenden Gleichungssystems:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 7 \\ 4x - 7 = y \end{cases}$$

i) Formeln umformen

Formen Sie nach a um

$$4ab + 3c = 6$$

j) Wissenschaftliche Schreibweise

Berechnen Sie $(7 \cdot 10^7) : (2 \cdot 10^{-3})$. Antwort in wissenschaftlicher Schreibweise.

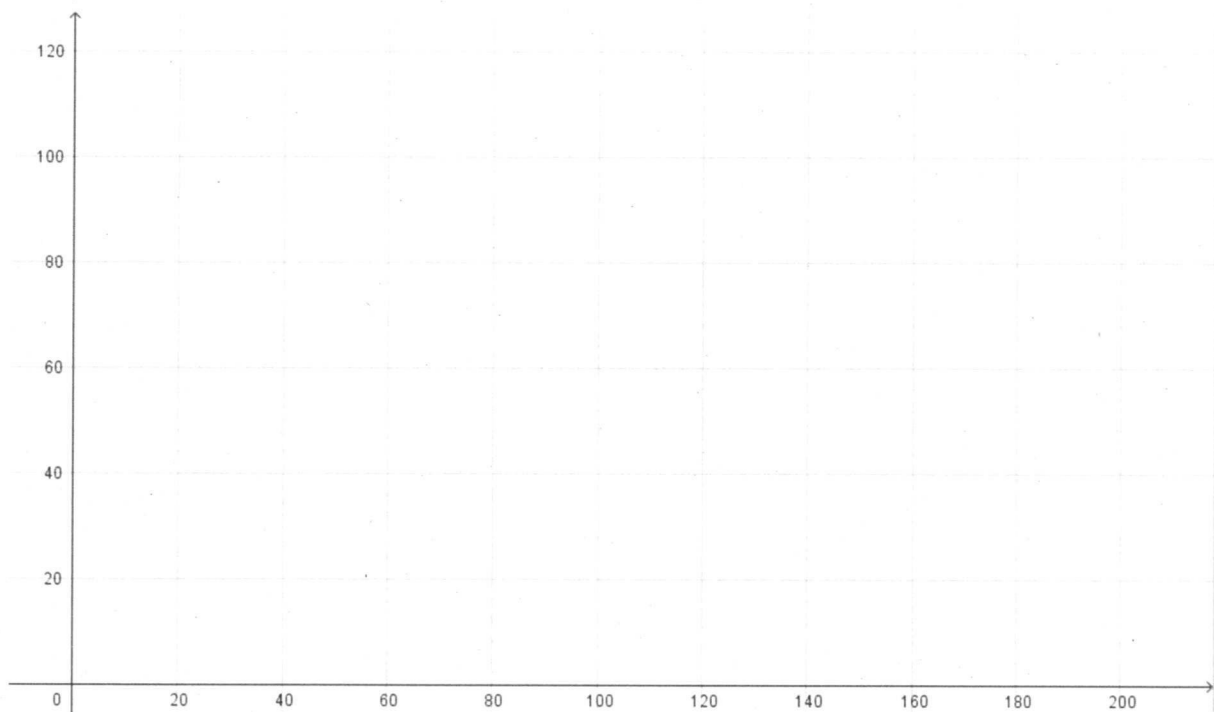
Aufgabe 2 (8 Punkte, 3+1+2+2 Punkte)

Ein Energieversorgungsunternehmen bietet seinen Kundinnen und Kunden in Stuttgart Strom an. Die Gesamtkosten setzen sich folgendermassen zusammen: Einerseits bezahlt man eine monatliche Grundgebühr von 7.25 €. Zusätzlich kostet jede konsumierte kWh (= Kilowattstunde) Strom 0.38 €.

- a) Stellen Sie eine Funktionsgleichung für die monatliche Abrechnung auf:

Stromverbrauch in kWh $\rightarrow$ Gesamtkosten in €

Zeichnen Sie den Graphen für die Funktion bis zu 200 kWh in das Koordinatensystem. Zeigen Sie Ihre Vorgehensweise.



- b) Wie hoch ist die Stromrechnung in einem Monat, in dem 200 kWh verbraucht wurden?
- c) Die Stromrechnung für 4 Monate beläuft sich auf 219.00 €. Wie viele kWh Strom wurden konsumiert?
- d) Ein Zweitanbieter verkauft Strom für 0.36 € pro kWh bei einer monatlichen Grundgebühr von 9.40 €. Ab welchem monatlichen Stromverbrauch würde sich der Wechsel des Stromanbieters lohnen? Wie hoch wäre die monatliche Abrechnung für diesen Wert?

Aufgabe 3 (8 Punkte, 1+1+2+2+2 Punkte)

Chondrozyten sind Knorpelzellen, die gemeinsam mit anderen Bestandteilen das menschliche Knorpelgewebe bilden. Diese Zellen können im Labor gezüchtet werden, wo ihre Anzahl exponentiell wächst.

Allerdings teilen sich diese Zellen unter Normalbedingungen sehr langsam. Mit Hilfe von Nahrungszusätzen kann diese Teilung beschleunigt werden. Ziel ist, eine gute Kombination dieser Nahrungszusätze zu finden. Dabei müssen zwei Fälle (mit und ohne Nahrungszusätze) analysiert werden.

Wir nennen

Kultur A: Zellkultur mit Nahrungszusatz

Kultur B: Zellkultur ohne Nahrungszusatz

Wir nehmen an, in beiden Kulturen wächst die Anzahl der Zellen exponentiell, wenn auch mit unterschiedlicher Geschwindigkeit. Wir betrachten die Anzahl Zellen pro cm^2 .

Teil I nur Kultur A

Nehmen wir an, am Anfang gibt es 50'000 Zellen und nach 4 Tagen 350'000.

- a) Zeigen Sie, dass die Anzahl Zellen näherungsweise durch die Funktion

$$N(t) = 50'000 \cdot 1.62^t$$

berechnet werden kann, wobei t die Zeit in Tagen ist.

- b) Berechnen Sie, wie viele Zellen es nach einer Woche sind.
- c) Berechnen Sie, nach welcher Zeit es 250'000 Zellen sind.

Teil II Vergleich mit Kultur B

In Kultur B gibt es am Anfang auch 50'000 Zellen, die Zellen teilen sich immer noch exponentiell, allerdings langsamer: Nach 4 Tagen gibt es 110'000 Zellen.

- d) Stellen Sie eine Funktionsgleichung für die Anzahl der Zellen auf:

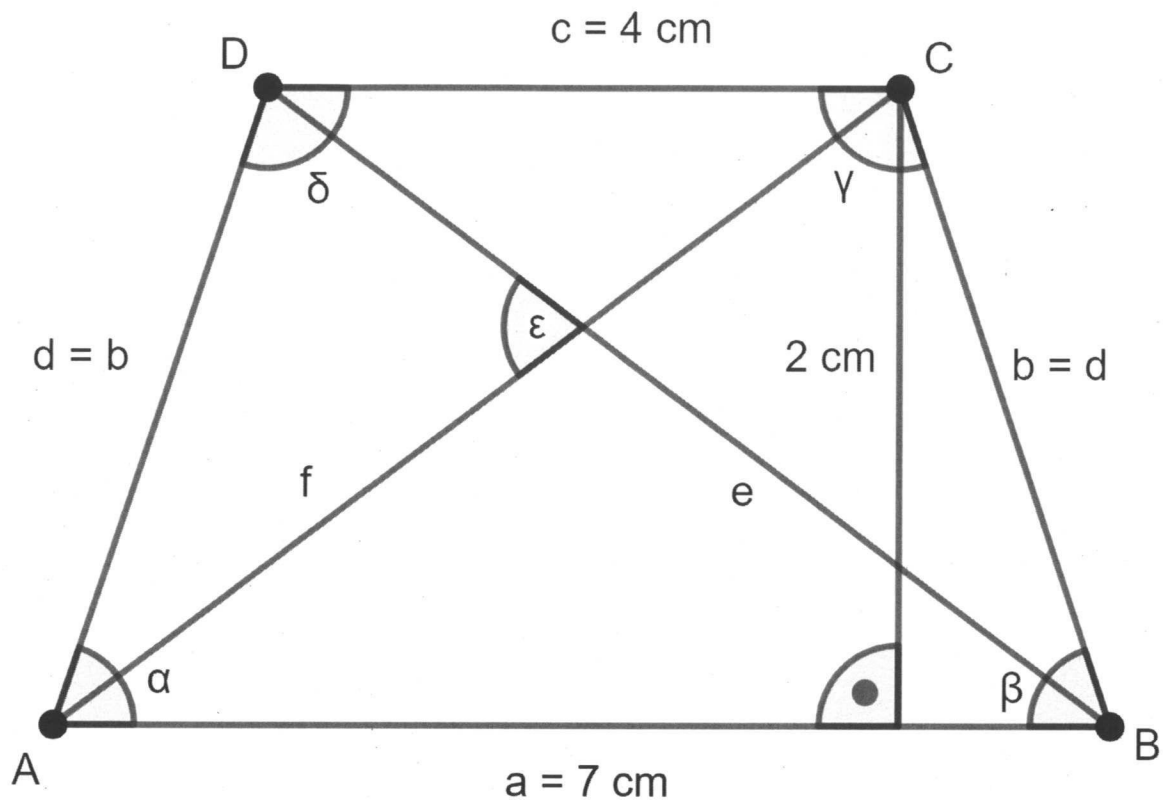
Zeit in Tagen $\rightarrow$ Anzahl der Zellen

Falls Sie d) nicht lösen können, verwenden Sie für die Kultur B in der folgenden Teilaufgabe die Funktionsgleichung $N(t) = 40'000 \cdot 1.39^t$.

- e) Beide Kulturen werden gleichzeitig angesetzt. Nach wie vielen Tagen ist die Anzahl der Zellen in Kultur A vier Mal höher als die Anzahl in Kultur B?

Aufgabe 4 (8 Punkte, 1+2+2+3 Punkte)

Gegeben ist ein gleichschenkliges Trapez, dessen parallele Seiten $a = 7\text{ cm}$ und $c = 4\text{ cm}$ lang sind. Der Abstand der parallelen Seiten beträgt 2 cm (vergleiche auch die nicht massstabsgetreue Abbildung unten).



- Berechnen Sie die Fläche des Trapezes.
- Berechnen Sie die Länge der beiden Schenkel b und d .

Falls Sie b) nicht lösen können, verwenden Sie für die folgenden Teilaufgaben

$$b = d = 2.72\text{ cm}.$$

- Berechnen Sie die Grösse der Innenwinkel α , β , γ und δ .

Falls Sie c) nicht lösen können, verwenden Sie für die folgende Teilaufgabe $\gamma = 125.38^\circ$.

- Unter welchem spitzen Winkel ϵ schneiden sich die Diagonalen e und f ?

Aufgabe 5 (8 Punkte, 2+2+2+2 Punkte)

Bei dieser Aufgabe geht es um Glücksspiele mit einer Urne. In der Urne liegen 15 Kugeln. 10 Kugeln sind schwarz, 5 sind weiss.

Teil I

Gezogen wird, ohne Kugeln zurückzulegen.

Berechnen Sie jeweils die Wahrscheinlichkeit zu gewinnen.

- a) **Spiel 1:** Es werden 4 Kugeln gezogen. Gewonnen hat man, wenn alle schwarz sind.
- b) **Spiel 2:** Es werden 4 Kugeln gezogen. Gewonnen hat man, wenn es zwei weisse und zwei schwarze sind.

Teil II

Hier wird nach jedem Zug zurückgelegt.

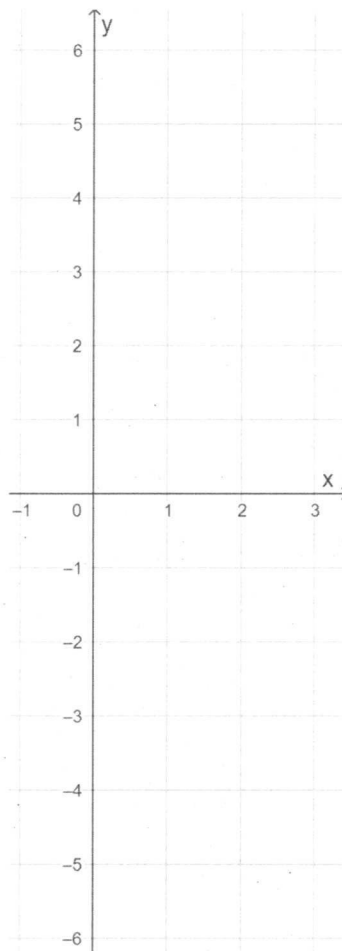
Berechnen Sie jeweils die Wahrscheinlichkeit zu gewinnen.

- c) **Spiel 3:** Es wird 5 Mal gezogen. Gewonnen hat man, wenn genau eine weisse Kugel gezogen wird.
- d) **Spiel 4:** Es wird 5 Mal gezogen. Gewonnen hat man, wenn nicht alle Kugeln schwarz sind.

Aufgabe 6 (9 Punkte, 1+2+2+2+2 Punkte)

Gegeben ist die Funktion f mit $f(x) = -2x^2 + 4x$.

- Bestimmen Sie die Nullstellen der Funktion f .
- Berechnen Sie die Koordinaten des Scheitelpunktes der Funktion f .
- Zeichnen Sie den Graphen der Funktion f in das untenstehende Koordinatensystem ein.
- Der Graph von f wird um 3 Einheiten in positiver x -Richtung und um 5 Einheiten in negativer y -Richtung verschoben. Wie lautet die Gleichung der verschobenen Parabel g ?
- Eine weitere quadratische Funktion h besitzt die gleichen Nullstellen wie f . Der Scheitelpunkt der Parabel h besitzt die y -Koordinate -4 , d.h. $S(?|-4)$. Wie lautet die Funktionsgleichung von h ?



Aufgabe 7 (8 Punkte, 4+4 Punkte)

Hier sehen Sie zwei Bilder einer Jurte.

Punkte gibt es für sinnvolle Annahmen, Schätzungen, Messungen, Umrechnungen, Rundungen.

a) Wie gross ist das Volumen dieser Jurte? Schätzen Sie mithilfe der Bilder nötige Längen und berechnen Sie so das Volumen.

b) Jurten sind mit ca. 6 cm dickem Wollfilz isoliert. Wollfilz wiegt 0.5 Gramm pro Kubikzentimeter.

Wie viele Schafe müssen für eine solche Jurte geschoren werden, wenn ein Schaf 5kg Wolle liefert? (Der Boden wird nicht isoliert.)

