4cN, Mündliche Matur in Mathematik, 2004
Gruppe A

Aufgabe 1 In China leben etwa 20 Prozent der Weltbevölkerung.

Bei der Olympiade hat es bisher 197 Entscheidungen gegeben.

Es soll getestet werden, ob chinesische SportlerInnen eine durchschnittliche Chance haben, Gold zu gewinnen.

In welchem Bereich sollte sich die Anzahl der Goldmedaillen für China befinden?

Aufgabe 2 Zwei Flugzeuge fliegen in 5000m Höhe. Flugzeug A befindet sich bei $t = 0$ im Punkt $A(100|500)$ und fliegt in Richtung $\begin{pmatrix} 12 \\ 5 \end{pmatrix}$ mit 130m/s.

Flugzeug B befindet sich bei $t = 0$ im Punkt $A(300|200)$ und fliegt in Richtung $\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$ mit 100m/s.

Zu welchem Zeitpunkt haben sie den kleinsten Abstand voneinander, wie gross ist dieser Abstand?

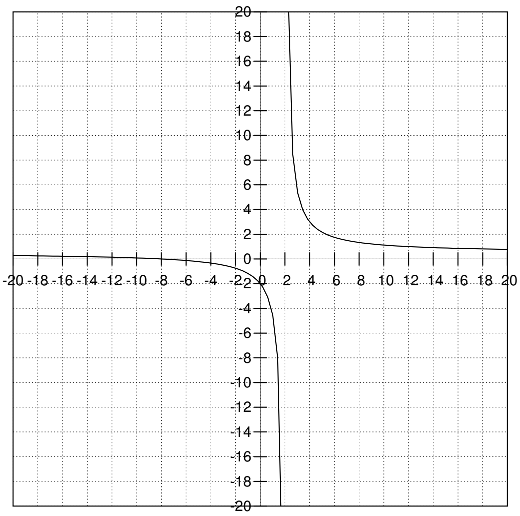
4cN, Mündliche Matur in Mathematik, 2004
Gruppe B

Aufgabe 1 EPO ist ein Dopingmittel, das die Ausdauerleistung verbessert. Von allen teilnehmenden Athletinnen und Athleten kommen 1000 in Frage bei deren Sportarten EPO Vorteile bringt. Während der Olympiade finden in diesem Personenkreis 400 Tests auf EPO statt.

Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass 3 erwischt werden,wenn 1 Prozent aller Sportlerinnen und Sportler EPO nimmt?

Wie viele Tests müssten durchgeführt werden, damit mit Wahrscheinlichkeit 0.95 mindestens 8 Doperinnen und Doper ertappt werden?

Aufgabe 2 Finde eine möglichst einfache Funktion, die den folgenden Funktionsgraphen hat. Kontrolliere dies mit Hilfe der Ableitung an der Stelle 1.



4cN, Mündliche Matur in Mathematik, 2004
Gruppe C

Aufgabe 1 Ein Velo-Olympionike nimmt das Dopingmittel DON. Es lässt sich 5 Tage nach Einnahme noch im Blut nachweisen. Es muss, um Wirkung zu zeigen, alle 20 Tage genommen werden.

Bei 20 Prozent der Tests, die eigentlich das Mittel nachweisen müssten, versagt der Test und nichts wird nachgewiesen obwohl DON im Blut vorhanden ist.

Während der letzten 8 Wochen vor der Olympiade wird er 4 Mal im Training getestet.

a) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass er erwischt wird?

   Wie oft müsste er getestet werden um mit mindestens 80 Prozent Wahrscheinlichkeit erwischt zu werden?

b) Wir nehmen nun an, dass der Test derart unzuverlässig ist, dass er, um disqualifiziert zu werden, mindestens zwei Mal erwischt werden muss.

   Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass er bei 4 Tests mindestens zwei Mal erwischt wird?

Aufgabe 2 Gegeben ist die Funktion $f(x) = \dfrac{x+q}{x}$. Es gilt $f''(2) = -1/2$.

a) Bestimme q.

b) Ist die Fläche zwischen Asymptote und Funktion im Bereich von 2 bis ∞ endlich?

c) Gib eine Funktion mit Pol bei $x = 1$ an, bei der diese Fläche endlich ist.

4cN, Mündliche Matur in Mathematik, 2004
Gruppe D

Aufgabe 1 Gegeben ist die Gerade $g : \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 1/2 \\ \sqrt{3}/2 \end{pmatrix}$.

a) Spiegle den Punkt $P\left(\frac{3}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \middle| \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}\right)$ an dieser Geraden.

b) Finde die affin lineare Abbildung, die eine Spiegelung an dieser Geraden bewirkt.

Aufgabe 2 Eine Funktion hat Pole mit Vorzeichenwechsel bei $+2$ und -2, die Asymptote $y = 0.5x$, ein Maximum bei $x = -4$, ein Minimum bei $x = 4$. Ferner gilt $f'(0) = 0$. Weitere Stellen, an denen die Ableitung 0 ist, gibt es nicht.

a) Zeichne die Funktion.

b) Was lässt sich an der Stelle $x = 0$ aussagen?

c) Finde einen Ansatz, der es erlaubt, einen Funktionsterm zu bestimmen, dessen Graph die obigen Eigenschaften hat.

4cN, Mündliche Matur in Mathematik, 2004
Gruppe E

Aufgabe 1 Zeichne den Punkt $\left(e^{\ln 2 + i\pi/3}\right)^2$, zeichne den Punkt ins Koordinatensystem ein und finde sein Bild unter der linearen Abbildung $\begin{pmatrix} \cos(\pi/6) & -\sin(\pi/6) \\ \sin(\pi/6) & \cos(\pi/6) \end{pmatrix}$.

Aufgabe 2 Der Querschnitt eines Abwasserkanals hat die Form eines Rechtecks mit aufgesetztem Halbkreis. Der Umfang beträgt 5m.

Wie gross müssen die Rechteckseiten gewählt werden, damit die Querschnittsfläche möglichst gross wird?

4cN, Mündliche Matur in Mathematik, 2004
Gruppe F

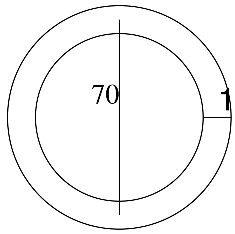
Aufgabe 1 Gegeben sind die Geraden

$$g_1 : \vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ und } g_2 : \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Finde eine Kugel, die die Geraden in ihrem Schnittpunkt berührt, wobei der Punkt $P(4|5|6)$ auf der Kugel liegt.

Aufgabe 2 Ein gleichschenkliges Dreieck habe eine Schenkellänge von 10cm. Wie muss die Basis gewählt werden, damit der Inhalt möglichst gross wird? Wie gross ist dann der Basiswinkel?

4cN, Mündliche Matur in Mathematik, 2004
Gruppe G

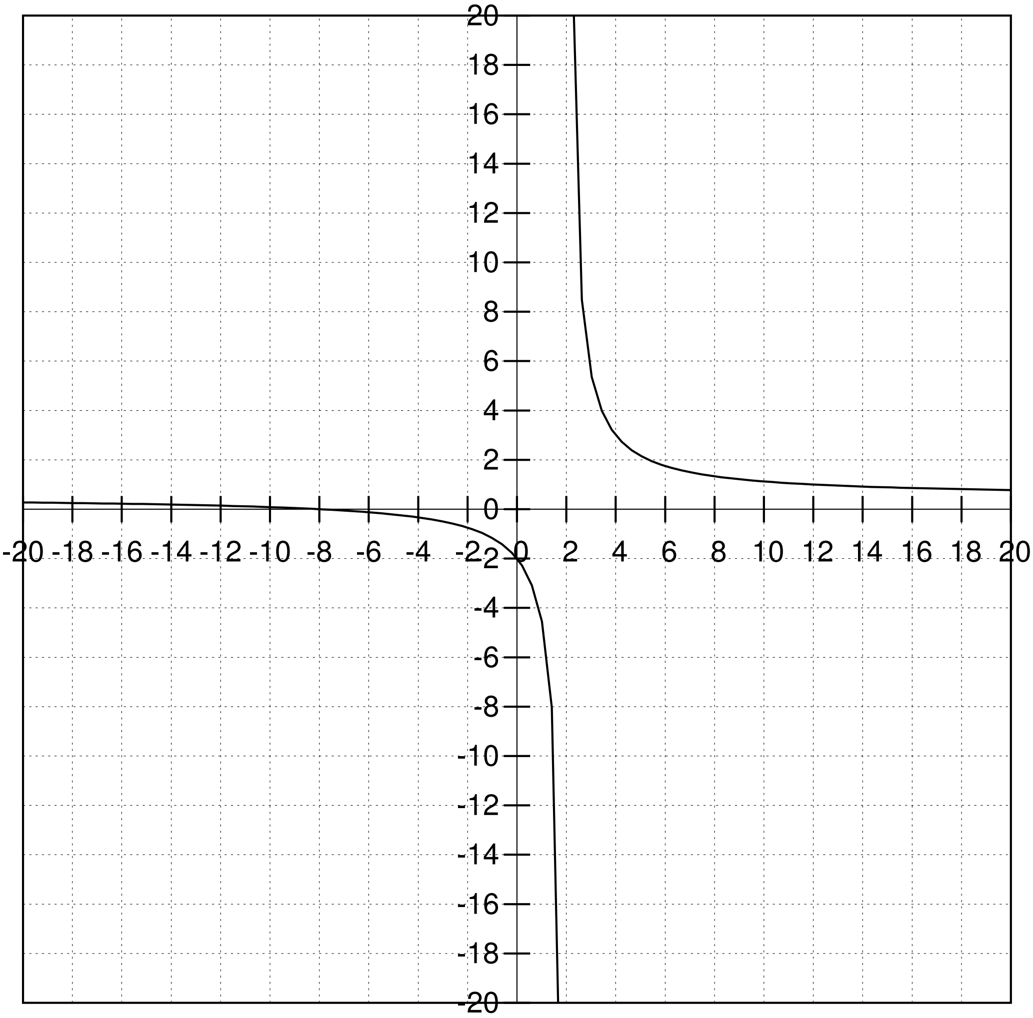


Aufgabe 1 Ein Velopneu habe einen Durchmesser von 28 Zoll und einen Querschnitt von 1 Zoll.
Wie gross ist das Volumen des Pneus?

Aufgabe 2 Ein olympisches Sportturnier findent im k-o-System statt.

Wie viele Spiele gibt es bei 3, 4 bzw 5 Runden?

Finde eine allgemeine Formel und beweise diese mit vollständiger Induktion.


20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12
-14
-16
-18
-20
-20 -18 -16 -14 -12 -10 -8 -6 -4 -2 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20