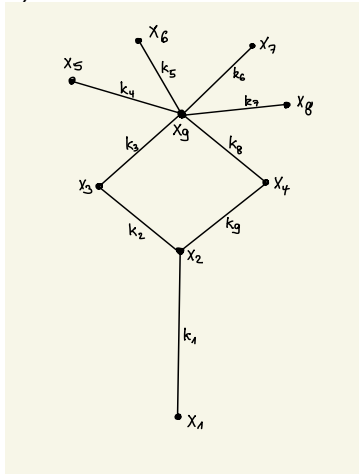


Aufgabe 1

Ein Graph kann entweder durch eine *Abbildung*, die jeder Kante ihre Eckpunkte zuordnet, oder durch einen gezeichneten *Graphen* oder durch eine *Adjazenzmatrix* definiert werden. Ergänzen Sie in den folgenden Darstellungen jeweils die beiden äquivalenten Darstellungen.

a)



Ergänzen Sie: Abbildung + Adjazenzmatrix

b) $M = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ $K = \{k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8\}$

	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6	k_7	k_8
$v(k_i)$	$\{x_1, x_2\}$	$\{x_2, x_3\}$	$\{x_1, x_3\}$	$\{x_1, x_5\}$	$\{x_2, x_6\}$	$\{x_3, x_4\}$	$\{x_5, x_6\}$	$\{x_4, x_5\}$

Ergänzen Sie: Adjazenzmatrix und Graph

c)

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	0	1	0	0	1
x_2	1	0	1	0	1
x_3	0	1	0	1	1
x_4	0	0	1	0	1
x_5	1	1	1	1	0

Ergänzen Sie: Abbildung und Graph

Aufgabe 2

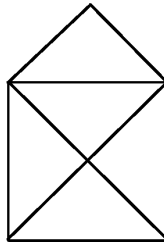
Zeichnen Sie einen ungerichteten Graphen mit 4 Knoten x_1, x_2, x_3, x_4 und den Knotengraden $d(x_1) = 3, d(x_2) = 2, d(x_3) = 2, d(x_4) = 1$

Aufgabe 3

Acht Personen vereinbaren, dass jede von ihnen mit genau drei der übrigen telefoniert. Ist das möglich? Wie sieht der Graph dazu aus? Bei welchen Zahlenkombinationen (Anzahl der Personen, Anzahl der Telefonpartner) ist dies allgemein möglich bzw. nicht möglich?

Aufgabe 4

- a) Als Einleitung jeder Vorlesung mit dem Thema Graphentheorie wird das *Königsberger Brückenproblem* erläutert (s. Vorlesung). Dieses Problem wird häufig als Beginn der Graphentheorie bezeichnet. Zeichnen Sie sich noch einmal den Graphen auf, der zu diesem Brückenproblem gehört und überlegen Sie, wie man es, durch richtiges Hinzufügen von weiteren Brücken lösen kann!
- b) Das Spiel „Haus vom Nikolaus“ besteht darin, unten stehende Figur ohne abzusetzen zu zeichnen. Das ist auch eine Art Brückenproblem, warum? Wo müssen Sie mit dem Stift ansetzen, damit das auch gelingt und warum gelingt das?

**Aufgabe 5**

- a) Folgender Graph ist durch seine Inzidenzmatrix gegeben! Zeichnen Sie ihn.

	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5
x_1	1	-1	1	0	0
x_2	-1	1	0	1	-1
x_3	0	0	-1	-1	0
x_4	0	0	0	0	1

- b) Beschreiben Sie diesen Graphen nach Definition: Knotenmenge M , Kantenmenge K ,
 v sei die Abbildung, die jeder Kante aus K zwei Knoten aus M zuordnet
- c) Ist der Graph zusammenhängend? Ist der Graph vollständig?
- d) Geben Sie einen Eulerweg (Eulerzug) in diesem Graphen an.

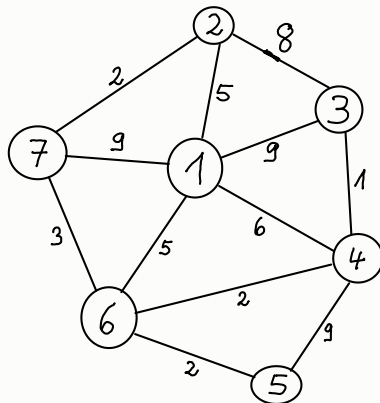
Aufgabe 6

- a) Stellen Sie folgenden arithmetischen Ausdruck durch einen **Binärbaum** dar. Die Operatoren seien die Knoten, die Operanden die Teilbäume und die Variablen und Konstanten die Endknoten. Bei der Konstruktion achte man auf Regeln zur

Klammerersparnis:
$$\frac{x \cdot y + u \cdot v - 2 \cdot s \cdot t}{x \cdot z - (u + v)}$$

Aufgabe 7

Gegeben ist ein Streckennetz mit Zentrum 1 mit z.B. Kosten als Kantenbewertung! Gesucht ist ein minimal spannender Baum. (Kruskal).
Geben Sie die minimalen Gesamtkosten an.

**Aufgabe 8**

b) Konstruieren Sie den **Huffman-Baum** für folgenden „Zungenbrecher“:
ESEL ESSEN NESSELN NICHT, NESSELN ESSEN ESEL NICHT

Wie lautet der Code für das E, wie für das T ?