

### Aufgabe 1

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     |

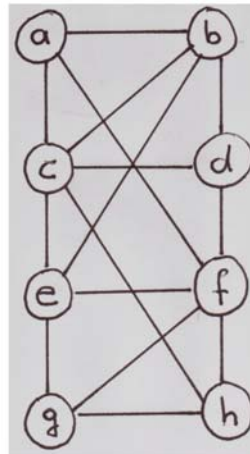
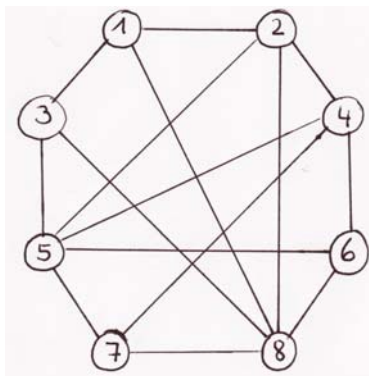
- b) Beschreiben Sie diesen Graphen nach Definition: Knotenmenge  $M$ , Kantenmenge  $K$ ,  
 $v$  sei die Abbildung, die jeder Kante aus  $K$  zwei Knoten aus  $M$  zuordnet  
c) Ist der Graph zusammenhängend? Ist der Graph vollständig?  
d) Geben Sie einen Eulerweg in diesem Graphen an.  
e) Geben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

### Aufgabe 2

Zeichnen Sie je einen vollständigen Graphen mit 3, 4, 5 und 6 Knoten!

### Aufgabe 3

Sind die beiden folgenden Graphen **isomorph**? Wenn ja, geben Sie die zugehörige bijektive Abbildung (Isomorphismus) an und begründen Sie Ihr Vorgehen.



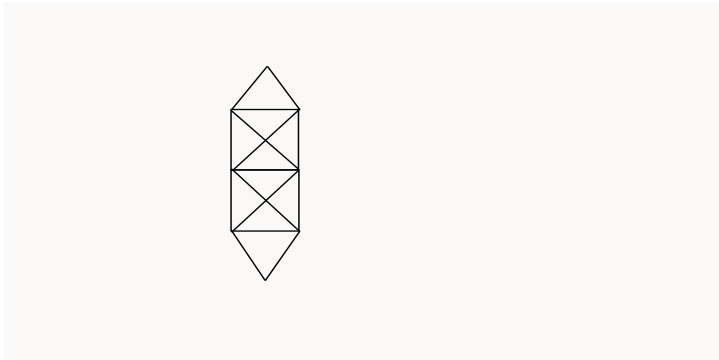
#### Aufgabe 4

- 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 5

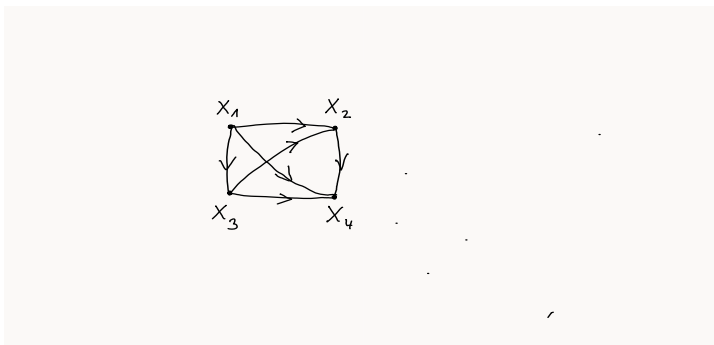
Gegeben ist das „doppelte Haus vom Nikolaus“.



Bezeichnen Sie Knoten und Kanten und geben Sie dann einen Euler'schen Weg an.

#### Aufgabe 6

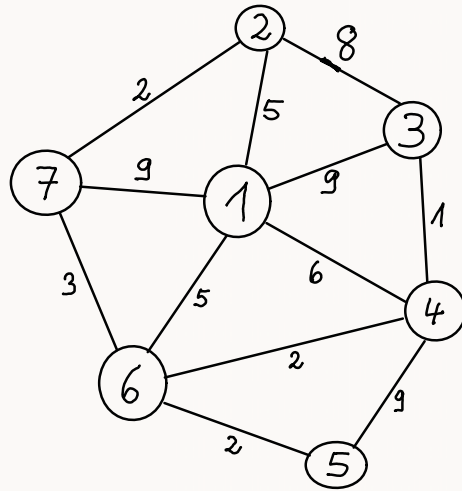
Bestimmen Sie in folgendem Graphen jeweils die Anzahl der Wege der Länge 1, 2 und 3. Gibt es Wege der Länge 4? Versuchen Sie noch einmal zu erklären, warum die Potenzen der Adjazenzmatrix des Graphen die Wege der entsprechenden Länge repräsentieren?



**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 folgende Aussage:

***FISCHERS FRITZ FISCHT FRISCHE FISCHE***

Wie lautet der Code für das F, wie für das I ?