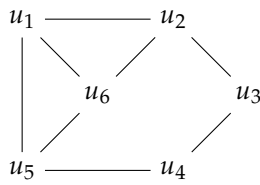


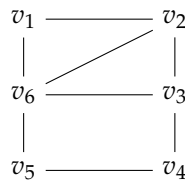
## Tutorium 11

### Aufgabe 1: Graph Isomorphismen

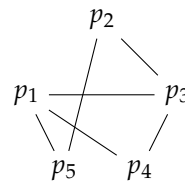
Gegeben seien die Graphen  $G_1 := (V_1, E_1)$ ,  $G_2 := (V_2, E_2)$ ,  $G_3 := (V_3, E_3)$ ,  $G_4 := (V_4, E_4)$ :



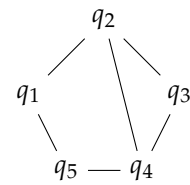
$G_1$



$G_2$



$G_3$



$G_4$

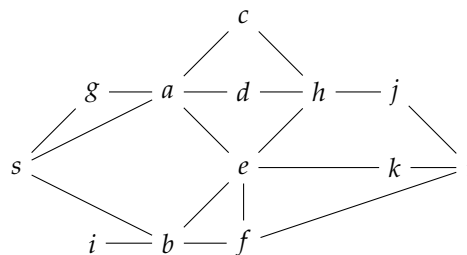
Welche Graphen sind zueinander isomorph und welche nicht? Beweise Deine Aussage.

### Aufgabe 2: Ramsey Theorem

Gib an: Eine möglichst kleine Anzahl von Knoten, die ein vollständiger, rot-blau gefärbter Graph haben muss, damit er einen vollständigen monochromatischen Untergraphen mit 3 Knoten enthält? Beweise Deine Aussage.

### Aufgabe 3: Grapheigenschaften

3.a) Gegeben sei der folgende Graph  $G := (V, E)$ :



Gib an:

- 3.a(i) Alle zentralen Knoten, den Radius und Durchmesser von  $G$ .
- 3.a(ii) Wie viele Zusammenhangskomponenten hat  $G$ ?
- 3.a(iii) Eine möglichst kleine Knotenmenge  $V_1$  der Knoten, die man entfernen muss, so dass es keinen Pfad mehr zwischen  $s$  und  $t$  gibt (Ausgenommen  $s$  und  $t$ )?
- 3.a(iv) Wie viele Zusammenhangskomponenten hat  $G - V_1$ ? Zeichne den neuen Graphen.
- 3.b) Gib an: Den Durchmesser eines vollständigen Graphen mit 26 Knoten.
- 3.c) Beweise: Für alle Graphen  $G$  gilt:  $\text{rad}_G \leq \text{diam}_G \leq 2 \text{rad}_G$

### Aufgabe 4: Bäume

- 4.a) Beweise: Jeder endliche Baum mit mindestens 2 Knoten enthält mindestens 2 Blätter.
- 4.b) Beweise: Für alle endlichen Bäume gilt: Auf dem längsten Pfad im Baum liegt immer ein zentraler Knoten.