

Festung. Auf einer Festung sollen N durch Mauern verbundene Türme errichtet werden. Jeder Turm hat eine bestimmte (nichtnegative) Höhe und die Summe aller Turmhöhen ist entsprechend dem verfügbaren Baumaterial gleich K . Die Stabilität einer Mauer zwischen zwei Türmen ist das Produkt der Höhen dieser Türme und die Stabilität der Festung ist die Summe der Stabilitäten ihrer Mauern.

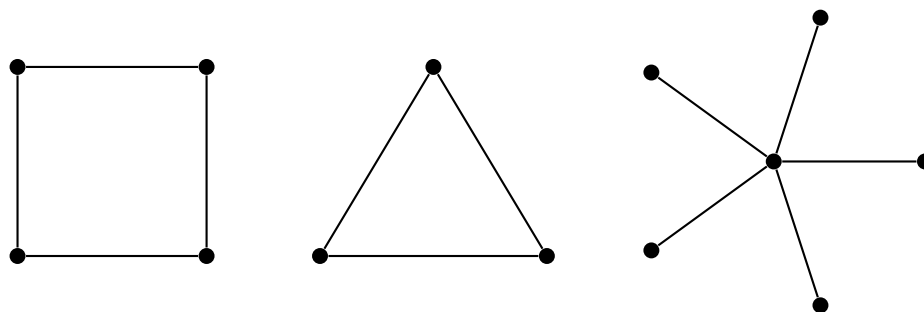


Abbildung 1: Fundamente der Türme und Mauern kleiner Festungen

Die Fundamente für alle Türme und Mauern sind bereits gebaut und werden dir über die Eingabe mitgeteilt. Deine Aufgabe ist es, für jeden Turm eine Höhe festzulegen, sodass die Stabilität der gesamten Festung maximal ist.

- (i) Finde zunächst für die in Abbildung 1 dargestellten Festungen mit $K = 1$ die maximale Stabilität und eine Zuordnung der Höhen zu den Türmen. In der Abbildung entsprechen Punkte Türmen und Verbindungslinien Mauern.
- (ii) Schreibe ein Programm und berechne jeweils eine Lösung zu den verfügbaren Testfällen unter <https://itaggoethe.github.io/>. Die Testfälle sind eingeteilt in fünf Gruppen unterschiedlicher Schwierigkeit (vgl. Tabelle 1).

Testgruppe	1	2	3	4	5
Beschränkungen	$N \leq 3$ $K = 1$	$N \leq 8$ $K = 1$	$N \leq 20$	$N \leq 35$	$N \leq 50$

Tabelle 1: Informationen zu den Eingabegrößen der Testfälle

Lösungen per E-Mail an **itag-goethe@protonmail.com**.

Jeder kann Lösungen einsenden und jede Lösung bekommt Feedback.
Aufgabenarchiv und Lösungen unter **<https://itaggoethe.github.io/>**.

Viel Spaß!

Beispiel: Abbildung 2 illustriert die Definition der Stabilität anhand einer Festung mit $N = 5$ Türmen und 5 Mauern sowie Baumaterial für die Gesamthöhe $K = 8$. Die den Kreisen eingeschriebenen Werte entsprechen den Höhen der Türme. Jede Verbindungslinie entspricht einer Mauer und die Werte sind die Produkte der Höhen der angrenzenden Türme. Mit der Zuordnung der Turmhöhen wie in Abbildung 2 erreicht die Festung eine Stabilität von $5,25 + 3,0 + 1,05 + 0,45 + 0,21 = 9,96$.

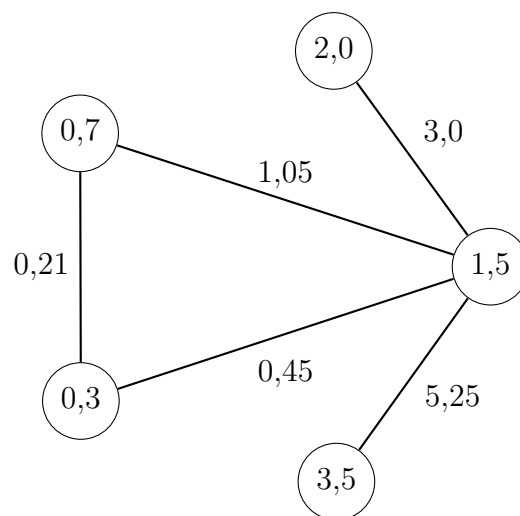


Abbildung 2: Beispiel zur Definition der Stabilität

Einsendungen: Teil (i) kann ohne Computer gelöst werden und eine Niederschrift der Lösung mit Korrektheitsargument genügt. Für Teil (ii) sind Programme in Form ihres Quelltextes unbedingt der Lösung beizufügen. Alle Programme werden auf demselben Computer getestet und ein Testfall ist gelöst, wenn das Ergebnis nach höchstens fünf Minuten ausgegeben wird und das Programm dann terminiert.

Website: PDF dieser Seiten und detaillierte Informationen zur Ein- und Ausgabe mit Erläuterungen sind unter <https://itaggoethe.github.io/> zu finden.