

Übung: Prof. Dr. Philipp Hövel

6. Übungsblatt – Theoretische Physik: Complex Networks

Abgabe: Mi. 20.06.2018 in der Pause der Begutachtung im EW 201

Bei den schriftlichen Ausarbeitungen werden ausführliche Kommentare zum Vorgehen erwartet. Dafür gibt es auch Punkte! Der Code der Programmieraufgaben kann per E-Mail eingereicht werden. Die Abgabe soll in Gruppen erfolgen. Bitte gebt Namen und Matrikelnummern an.

Aufgabe 12 (5 Punkte): Durchschnittlicher Grad einfacher, ebener Graphen

Zeige, dass der durchschnittliche Grad einfacher, ebener Graphen kleiner als 6 ist.

Aufgabe 13 (5 Punkte): Kuratowski-Theorem

Das Kuratowski-Theorem besagt:

Jeder nicht ebene Graph enthält mindestens einen Untergraphen der Form K_5 oder $K_{3,3}$.

Zeige, dass Petersen-Graph nicht planar ist.

Aufgabe 14 (5 Punkte): Kreisexistenz

Zeige, dass ein zusammenhängender Graph $G(V, E)$ mit mindestens so vielen Kanten wie Ecken ($|E| \geq |V|$) einen Kreis enthält.

Aufgabe 15 (5 Punkte): Gittergraphen

Betrachte Gittergraphen $Q_{n,m} = (V_{n,m}, E_{n,m})$ mit $n, m \geq 2$, d.h. $V_{n,m} = \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, m\}$ und $E_{n,m} = \{(i, j), (i', j') \mid |i - i'| + |j - j'| = 1\}$

1. Zeichne $Q_{2,4}$ und $Q_{3,3}$.
2. Zeige mit Hilfe der vollständigen Induktion: $|E_{n,m}| = 2nm - n - m$.