

## Grafy III

1. Czy hiperkostka  $Q_n$  dla  $n \geq 1$  jest grafem planarnym? Podaj odpowiedź w zależności od wymiaru hiperkostki.
2. Czy graf  $C_n^2$  jest planarny? Odpowiedź uzasadnij.
3. Udowodnij, że dla każdego spójnego grafu dwudzielnego i planarnego  $G = (V, E)$  zachodzi  $|E| \leq 2|V| - 4$ .
4. Udowodnij, że jeśli  $G = (V, E)$  jest spójnym grafem dwudzielnym planarnym, to  $\delta(G) \leq 3$ .
5. Uzasadnij, że w grafie płaskim  $G = (V, E)$  o  $f$  ścianach i  $k$  składowych zachodzi związek  $|V| - |E| + f = k + 1$ .