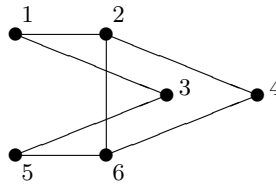


**Formeel Denken 2007**  
**Toets 4: Combinatoriek**

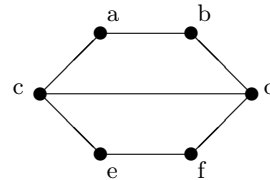
In deze toets zijn de onderdelen van de eerste opgave ieder vijf punten waard, de onderdelen van de tweede opgave zijn respectievelijk vijf en vijftien punten waard, en de derde opgave is twintig punten waard. De eerste tien punten zijn gratis. Het cijfer is het aantal punten gedeeld door tien. Veel succes!

1. Bekijk de volgende graaf:



Beantwoord voor deze graaf de volgende vragen. Verklaar steeds je antwoorden.

- (a) Schrijf de graaf als een paar  $\langle P, L \rangle$ .
- (b) Is de graaf een boom?
- (c) Is de graaf planair?
- (d) Is de graaf bipartite?
- (e) Heeft de graaf een Euler-pad?
- (f) Heeft de graaf een Euler-circuit?
- (g) Heeft de graaf een Hamilton-pad?
- (h) Heeft de graaf een Hamilton-circuit?
- (i) Wat is het kleurgetal van de graaf?
- (j) Is de graaf isomorf aan de volgende graaf:



2. We definiëren de getallen  $a_n$  recursief door:

$$\begin{aligned} a_0 &= 1 \\ a_n &= (a_{n-1} - 1)^2 + 3 \quad \text{als } n > 0 \end{aligned}$$

- (a) Wat is de waarde van  $a_3$ ?
  - (b) Bewijs met inductie dat  $a_n$  oneven is voor alle  $n \geq 0$ .
3. Laat zien hoe je in de driehoek van Pascal kunt vinden hoeveel manieren er zijn om 4 objecten uit een collectie van 6 objecten te kiezen. Wat is de notatie voor de bijbehorende binomiaalcoëfficiënt?