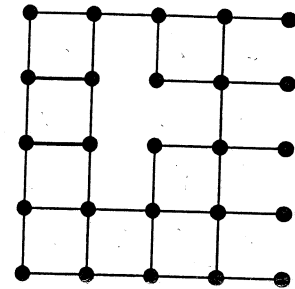


Huom! Mukana ei saa olla kirjallisuutta, tietokoneita eikä taulukoita. Laskuvälineet ovat sallittuja.

1. G_1 ja G_2 ovat yksinkertaisia graafeja, joissa kummassakin on n pistettä. Mitkä ovat ne $n:n$ arvot, joilla G_1 :ssä voi olla sekä enemmän komponentteja että enemmän viivoja kuin G_2 :ssa? Perustele vastauksesi!
2. Selosta lyhyesti mitä ovat graafin **a)** vieruspistematriisi, **b)** insidenssimatriisi, **c)** irrotusmatriisi, **d)** piirimatriisi, **e)** perusirrotusmatriisi ja **f)** peruspiirimatriisi.
3. Mitä tekevät ja miten eroavat toisistaan Warshallin, Dijkstran ja Floydin algoritmit?
4. **a)** Totea, että oheisessa kuvassa oleva graafi on kaksijakoinen ja
b) etsi sille maksimisoitus Unkarilaista algoritmia käyttäen lähtien tyhjästä sovituksesta. Kerro tarkasti mitä teet!
5. Eulerin monitahokaskaavan mukaan, jos yhtenäisessä tasograafissa on n pistettä, m viivaa ja f silmää, niin $f + n = m + 2$. (Esimerkiksi oheisessa tasograafissa on 25 pistettä, 33 viivaa ja 10 silmää.)



Mikä on vastaava kaava, jos kyseessä on (mahdollisesti epäyhtenäinen) tasograafi, jossa on n pistettä, m viivaa ja f silmää sekä k komponenttia? Perustele vastauksesi!

