

1. Keskinäisen orientoinnin merkitys fotogrammetrisissa 3D mittauksissa? Kuvaile lisäksi yleispiirteisesti kaksi keskinäisen orientoinnin menetelmää: riippumattomien kuvaparien menetelmä ja kuvaliitosmenetelmä. (6 p)
2. Olet mitannut stereokuvaparilta (ilmakuvat) rakennuksen korkeutta havaitsemalla kuvaparallaksit räystäään ja sokkelin kohdalta. $p_{x_räystäs} = 60$ pikseliä ja $p_{x_sokkeli} = 40$ pikseliä. Sinulla on tiedossa kuvan kameravakio $c = 6000$ pikseliä ja kuville on tiedossa sisäinen ja keskinäinen orientointi. Stereomallin mittakaava ei ole tiedossa, joten olet asettanut kuvanottovälin eli kannan (B) arvoksi 1 metrin. Maastomittauksien mukaan rakennuksen korkeuden pitäisi olla 25 m. Mikä olisi oikea kannan arvo, jotta 3D-malli olisi suoraan oikeassa mittakaavassa? Parallaksikaavat olivat muotoa: (6 p)

$$Z = \frac{B \cdot c}{p_x}, \quad X = \frac{Z}{c} \cdot x, \quad Y = \frac{Z}{c} \cdot y$$

3.
 - a. Kuvaile, mitä tarkoittaa kollineaarisuusehto. Piirrä myös kuva, jolla havainnollistat kollineaarisuusehdon mukaisen geometrisen tilanteen. (3 p)
 - b. Eteenpäinleikkaus on fotogrammetrinen päätehtävä. Mitä se tarkoittaa? Piirrä jälleen kuva, jolla havainnollistat geometrista tilannetta. (3 p)
4. Selitä lyhyesti seuraavat termit (6 points)
 - a. Linssin syvyysterävyys
 - b. Kuvaliike
 - c. Stereokuvauksen normaalitapaus
 - d. Kameravakio
 - e. Tosiortokuva
 - f. C-kerroin
5. Kuvaile kaksi toisistaan poikkeavaa toteutusta kartoituskäyttöön rakennetuista digitaalisista ilmakuvaakameroista (matriisikennoihin perustuvista, ei pushbroom). Mitä muita laitteistoja tarvitaan ammattimaiseen ilmakuvaukseen? (6 p)