

Answer five (5) out of the six (6) questions. Each question is worth a maximum of 6 points.

*Tenttipaperissa on kuusi (6) kysymystä. Vastaa viiteen (5) kysymykseen. Kustakin kysymyksestä voi saada enintään 6 pistettä.*

1.

What is metadata of geographic data, what is it needed for, and what are the main contents of it?  
*Mitä paikkatiedon metadata on, mihin sitä tarvitaan ja mikä sen pääasiallinen sisältö on?*

2.

Answer briefly to the following questions:

*Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin:*

- a) Select the right option (a or b) related to laser scanning measurements:  
Laser scanning is a) active b) passive measurement method. (1 p)  
*Valitse oikea vaihtoehto (a tai b) liittyen laserkeilaukseen:  
Lasekeilaus on a) aktiivinen b) passiivinen mittausmenetelmä*
- b) Name two main sensors used in airborne and mobile laser scanning systems to measure the location and rotation of the system. (2 p)  
*Nimeä kaksi tärkeintä tapaa, joilla määrittää liikuteltavan tai ilmalaserkeilauslaitteiston sijainti ja suuntima*
- c) Name at least three ways to visualize laser scanning point clouds. (3 p)  
*Nimeä ainakin kolme tapaa havainnollistaa laserkeilauksella tuotettuja pistepilviä*

3.

Answer the following questions:

*Vastaa seuraaviin kysymyksiin:*

- a) Draw an image of the camera geometry in which you illustrate the locations of projection center, principle point and camera constant. You may use either negative or positive image plane.  
*Piirrä kuva kameran geometriasta, jolla havainnollistat projektiokeskuksen, pääpisteen ja kameravakion sijainteja. Voit käyttää joko positiivista tai negatiivista kuvatasoa. (3 p)*
- b) Explain shortly "bundle block adjustment" of images.  
*Kuvaile lyhyesti kuvien sädekimpputasoitusta. (3 p)*

4.

What is geodesy? Where and how is geodesy needed in the modern world?  
*Mitä geodesiaa on? Mihin geodesiaa tarvitaan modernissa maailmassa?*

**Käännä! Turn the page!**

5.

Explain the following terms briefly:

*Selitä seuraavat termit lyhyesti:*

- a) Discrete object vs. field (in spatial modelling) (2p.)  
*Diskreetti kohde vs. kenttä (spatiaalissa mallinnuksessa)*
- b) Spatial autocorrelation (2p.)  
*Spatiaalinen autokorrelaatio*
- c) Uncertainty in geographical data (2p)  
*Paikkatiedon epävarmuus*

6.

**Are the following statements relating to remote sensing true (T) or false (F)?** Please note the grading scheme: for a correct answer: +1 point, for no answer: 0 points, and for an incorrect answer: -1 point. (Max 6 points, min 0 points)

- a) Atmospheric windows are wavelength regions which should not be used when mapping terrestrial targets from satellites.
- b) A sensor located on a satellite with a near-polar orbit will most likely acquire images more often in Kenya than in Finland.
- c) The volume of data from European satellite sensors has grown very rapidly during the past ten years.
- d) Most of the satellites which have sensors for natural resource monitoring are on near-polar orbits at a distance of 600-800 km from Earth.
- e) Green vegetation has high reflectance in the visible and low reflectance in the near-infrared (NIR) part of the spectrum.
- f) To calculate the normalized difference vegetation index (NDVI) one needs a remote sensing data set which has three wavelength regions: green, red and near-infrared.

**Ovatko seuraavat kaukokartoitukseen liittyvät väittämät oikein (O) vai väärin (V)?** Huomioi arvostelutapa: oikea vastaus +1 piste, ei vastausta 0 pistettä, väärä vastaus -1 piste. (Maksimi 6 pistettä, minimi 0 pistettä)

- a) Ilmakehän ikkunat ovat aallonpituusalueita, joita ei tulisi käyttää kartoitettaessa maanpäällisiä kohteita satelliiteista.
- b) Satelliittisensori, joka on lähes polaarikiertoradalla, todennäköisesti ottaa kuvia useammin Keniasta kuin Suomesta.
- c) Eurooppalaisten satelliittien sensorien tuottaman datan määrä on kasvanut hyvin nopeasti viimeisen kymmenen vuoden aikana.
- d) Suurin osa luonnonvarojen kartoitukseen tarkoitetuista satelliiteista on lähes polaarikiertoradalla, 600-800 kilometrin päässä maapallosta.
- e) Vihreä kasvillisuus heijastaa voimakkaasti näkyvän valon aallonpituuksilla ja vähän lähi-infrapunan (NIR) aallonpituuksilla.
- f) Kasvillisuusindeksi NDVI:n laskemiseen tarvitaan kaukokartoitusaineisto, jossa on kolme aallonpituusaluetta: vihreä, punainen ja lähi-infrapuna.