

Tentissä saa käyttää tiedekunnan laskinta.  
Kysymyspaperin saa ottaa mukaan.

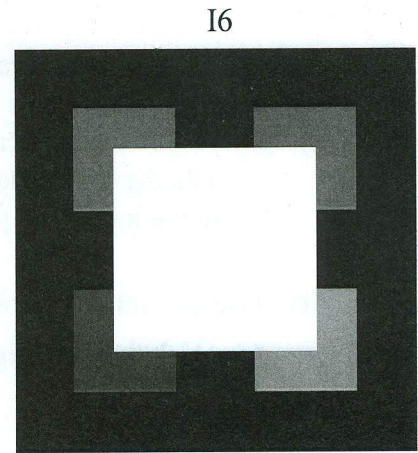
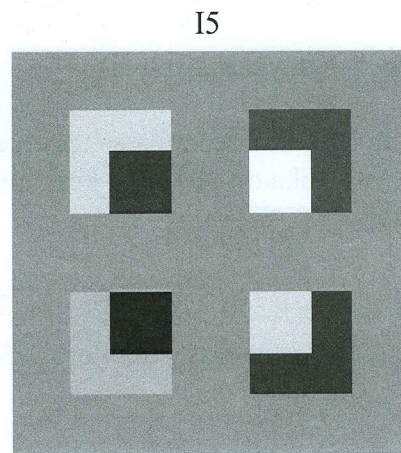
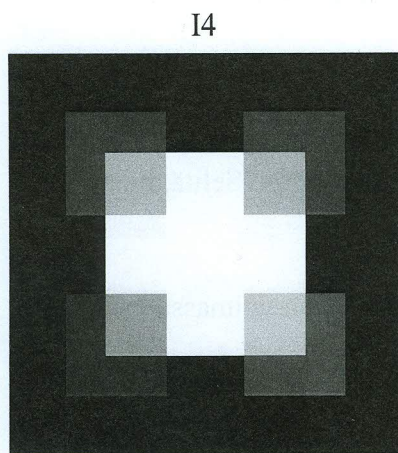
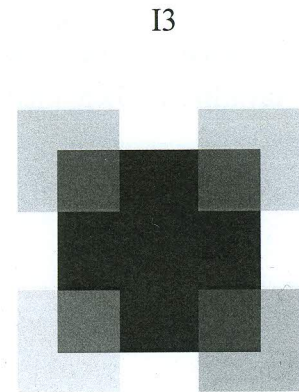
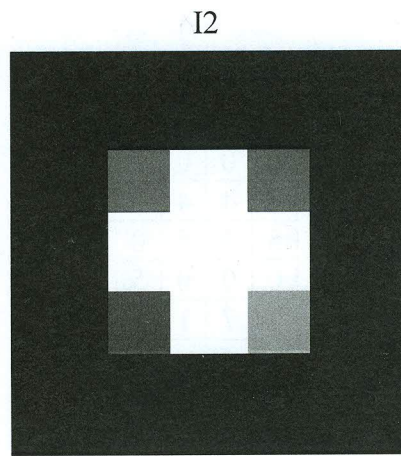
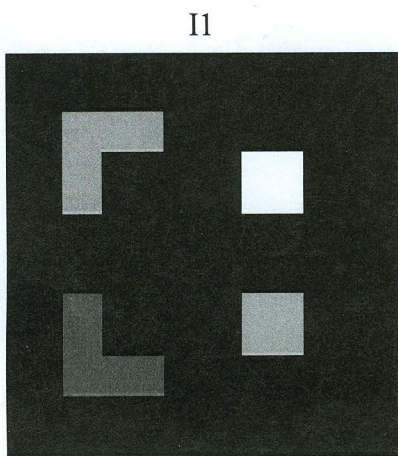
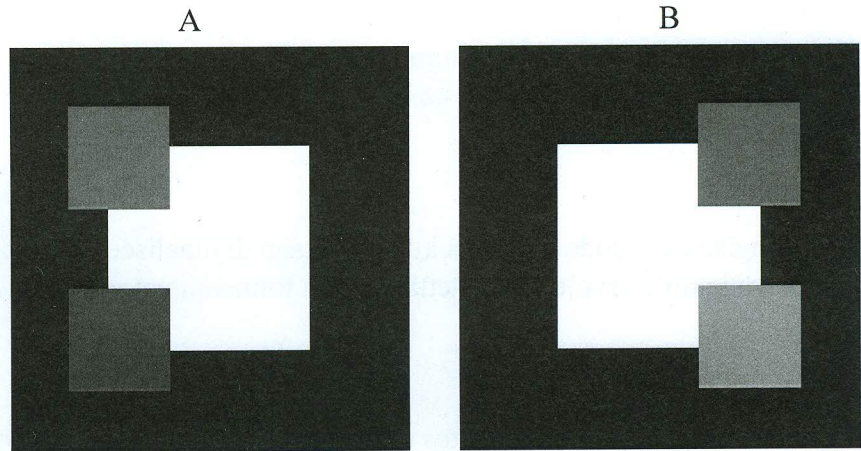
1. Analogisessa muodossa oleva kuva halutaan digitaaliseen muotoon. Mitä toimenpiteitä kuvalle on tehtävä ja mitä arvoja on päätettävä, jotta toimenpiteet voi tehdä? (6 pistettä)
2. a) Miten histogrammin tasoitus eroaa histogrammin määräyksestä? Anna esimerkkitapaus, jossa käyttäisit histogrammin tasoituksen sijaan histogrammin määräystä. (3 pistettä)
- b) Suodata alla olevan kuvan keskimäinen piste adaptiivisella mediaanisuotimella, jonka  $S_{\max} = 5$ , ja tavallisella  $5 \times 5$ -mediaanisuotimella. (3 pistettä)

3	0	0	0	0
7	4	4	0	2
5	5	5	0	4
0	0	0	5	4
1	7	1	2	2

3. a) Miten kohinaa voidaan estimoida digitaalisista harmaasävykuvista? (3 pistettä)
- b) Vastaa **vain toiseen** seuraavista kysymyksistä i) ja ii)
  - i) Kysymys vierailuluennosta: Vierailuluennolla esitettiin esimerkki tasasävyisestä alueesta otetusta digitaalisesta kuvasta, joka oli reunoilta keskialuetta tummempi. Selitä, mistä tämä tummuus johtuu. (3 pistettä)
  - ii) Osoita, että muunnospari  $f(x, y)(-1)^{x+y} \Leftrightarrow F(u - M/2, v - M/2)$  on voimassa kaikille  $M \times N$ -kokoisille digitaalisille harmaasävykuville  $f$ . (3 pistettä)

4. Alla on kaksi 8-bittistä digitaalista kuvaa A ja B ja kuusi niistä aritmeettisilla ja/tai loogisilla operaatioilla saatua tuloskuvaa (I1-I6). Tuloskuvat on skaalattu 8-bittisiksi. Mikä tuloskuva saadaan, kun lasketaan A:n ja B:n

- a) summa? (1 piste)
- b) erotus? (1 piste)
- c) tulo? (1 piste)
- d) keskiarvo? (1 piste)
- e) konjunktio  $\wedge$ ? (1 piste)
- f) disjunktio  $\vee$ ? (1 piste)



5. CIE:n kromaattisuusdiagrammi (essee) (6 pistettä)