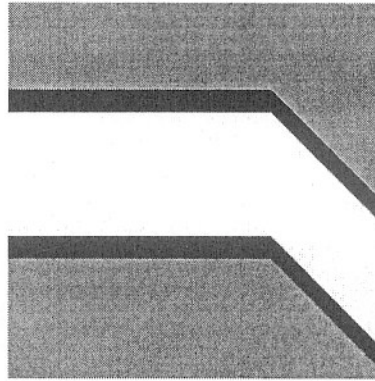


1. Miten ihmisen näköhavainto samasta värejä ja yksityiskohtia sisältävästä esineestä muuttuu, jos valaistus vaihtuu hyvästä valaistuksesta hämäräksi? Selitä myös mistä tämä johtuu. (6 pistettä)
2. a) Miten Laplace-operaatio ja -terävöitys toteutetaan digitaalisille harmaasävykuville? (3 pistettä)
b) 3×3 -keskiarvosuotimen ja 3×3 -mediaanisuoitimen ikkunassa ovat alla olevat harmaasävykuvan arvot. Mitkä ovat näiden suotimien ulostulot? (3 pistettä)

1	2	3
2	200	3
3	1	1

3. a) Miltä suurin piirtein näyttää alla olevan digitaalisen $N \times N$ -kokoisen harmaasävykuvan $f(x, y)$ Fourier-spektri? (3 pistettä)



- b) Vastaa **vain toiseen** seuraavista kysymyksistä i) ja ii)
 - i) Miten a)-kohdan Fourier-spektri muuttuu, jos kuvaa $f(x, y)$ kierretään tilatasossa kulman α verran ja lisäksi kuvan jokaiseen pisteeseen lisätään positiivinen vakio k ? (3 pistettä)
 - ii) Anna vähintään kolme vierailuluennolla esitettyä CCD- ja CMOS-kuvasensoreiden eroa? (3 pistettä)
4. a) Selitä alfa-säädetyin keskiarvosuotimen toimintaperiaate. (3 pistettä)
b) Mitkä kolme huononnuksfunktion estimointitapaa kurssilla esitettiin? Anna kustakin tavasta myös esimerkki. (3 pistettä)
5. Sinulle annetaan RGB-värikuva, johon on kuvan siirrossa G-komponenttiin tullut impulsiivista kohinaa. Kuva on myös liian vaalea. Miten poistaisit kohinan ja parantaisit kuvan kontrastia? Anna operaatioiden lisäksi myös niiden suoritusjärjestys. (6 pistettä)