

Aaltoliikeoppi ja optiikka

Loppuentti 12.5.1995

Vastaa kuuteen tehtävään:

1. Johda Snellin laki käyttäen Fermat'n periaatetta.
2. Miten syntyy polaroitunut valo?
3. Fraunhoferin diffraktio kapeassa raossa.
4. Hilayhtälö ja diffraktiohilat.
5. Radiometriset suureet ja määritelmät.
6. Vastaa lyhyesti:
 - (a) Coddington-muototekijä
 - (b) Aaltoliikkeen ryhmänopeus
 - (c) Neljännesaaltolevy
 - (d) Koherenssipituus
 - (e) Rayleigh-kriteerio
 - (f) Koma.
7. Ohuen tasokuperan piilasilinssin ja ohuen tasokoveran kruunulasilinssin tasopinnat koskettavat toisiaan ja linssien pääakselit yhtyvät. Piilasin taitekerroin on 1.75 ja kruunulasin 1.52. Piilasilinssin kaarevan pinnan säde on 20 cm ja systeemin polttoväli +60 cm. Laske kruunulasilinssin kaarevan pinnan säde käyttäen matriisimenetelmää.
8. Kupera linssi ($R = 20$ cm) lepää tasaisella alustalla ja sitä valaistaan ylhäältä natriumlampun aallonpituudella $\lambda_D = 589.29$ nm. Linssin ja alustan väli täytetään hiilitetrakloridilla ($n = 1.461$). Mikä on 23:nneen tumman Newtonin renkaan säteiden suhde ennen ja jälkeen hiilitetrakloridin lisäämistä?

Aaltoliikeoppi ja optiikka

Uusintatentti 26.2.1993

1. Kerro Huygens'in ja Fermat'n periaatteista.
2. Kerro Fresnelin diffraktiokuvioiden muodostumisperiaatteista.
3. Tarkastele valon interferenssiä ohuessa läpinäkyvässä kalvossa.
4. Tarkastele paikkakoherenssia ja sen pituutta.

5. Laske kristallipallon muunnosmatriisi, kun kristallin taitekerroin on n_k ja ulkoisen väliaineen n .
6. Osoita, että ryhmänopeus voidaan esittää muodossa:
 - (a) $v_g = v_p - \lambda \frac{dv}{d\lambda}$
 - (b) $v_g = \frac{df}{d(1/\lambda)}$

Aaltoliikeoppi ja optiikka

Loppuentti 5.2.1993

1. Kerro Fraunhoferin ja Fresnelin diffraktioiden perusteista ja vertaa niitä toisiinsa.
2. Tarkastele mikroskoopin toimintaa.
3. Kerro polarisaation sovellutuksista.
4. Tarkastele kuinka eri tavalla voi sähkömagneettinen aaltoliike yhdistyä toisiinsa ($I_1 + I_2$).
5. Kuvaussysteemin muunnosmatriisi on

$$M = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$$

Osoita, että kuvan puoleinen polttoväli on

$$f_2 = -\frac{A}{C}$$

6. 2.25 cm paksun lasilevyn alapintaan on kiinnitetty pistemäinen valolähde. Kokonaisheijastuttuaan lasilevyn yläpinnasta valonsäteet muodostavat 7.60 cm halkaisijaltaan olevan ympyrän lasilevyn alapinnalle. Laske lasilevyn taitekerroin.