

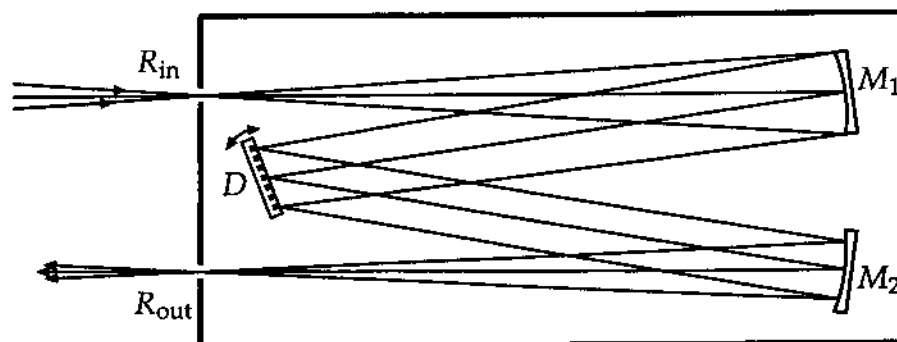
**Sallitut apuvälineet:** Konseptiarkin kokoinen (A3 tai 2 x A4), käsinkirjoitettu muistilappu (palauteettava vastausten yhteydessä) ja TTY:n tenttikäytännön mukainen laskin.

*Jokaista tehtävää kannattaa ainakin yrittää. Tämä on fysiikan kurssi, joten desimaalilleen oikeaa vastausta tärkeämpää on että osoitat ymmärtäväsi kysymyksessä taustalla olevan fysikaalisen ilmiön.*

Merkitse myös tenttipaperiin minä lukuvuonna olet käynyt tämän kurssin mikäli et käynyt sitä tänä lukuvuonna, jotta laskuharjoituspisteesi voidaan ottaa arvostelussa huomioon.

- Määrittele seuraavien termien merkitys lyhyesti: a) Kenttärajoitin, b) Brewsterin kulma, c) vaimeneva (evanescent) aalto, d) Poyntingin vektori, e) aaltorintama ja f) Fresnelin kertoimet.
- Vastaa seuraaviin kysymyksiin lyhyesti, mutta täsmällisesti:
  - Miksi valon siroaminen kaasumolekyyleistä on voimakkaampaa eteen- kuin sivullepäin?
  - Auringonvalo sisältää kaikkia polarisaatiokomponenttejä. Kokeeseen tarvitaan oikeakätisesti ympyräpolaroitunutta valoa. Kuvaile koejärjestely, jolla auringonvalosta saadaan halutunkaltaista valoa.
  - Mikä rajoittaa monimuotovalokuidussa suurinta mahdollista tiedonsiirtonopeutta?
- Oletetaan että pieni ahven ui 40 cm syvyydessä järvessä. Koska kala on pieni, otetaan avuksi ohut positiivinen linssi ( $f = 20$  cm), joka sijoitetaan 30 cm veden pinnan yläpuolelle. Kun veden taitekerroin on 1.33 ja ilman 1.0, määritä kalan kuvan sijainti.
- Ilmassa olevaa kapeaa rakoa valaistaan helium-neon -laserilla, jonka toiminta-aallonpituus on  $0.632 \mu\text{m}$ . Fraunhoferin diffraktiokuvion kymmenennen tumman juovan keskikohta näkyy  $4.53^\circ$  kulmassa valon kulkusuuntaan nähden. Mikä on raon leveys?
- Kuvassa 1 on kuvattu periaatteellisesti monokromaattorin toimintaperiaate. Monokromaattorin tarkoituksena on poimia laajakaistaisesta valonlähteestä hyvin tarkasti yksi tietty aallonpituus. Selitä kurssilla oppimiesi asioiden pohjalta monokromaattorin toimintaperiaate.

Bonustehtävä (max +3 p): Monokromaattorilla halutaan mahdollisimman tarkasti valita yksi tietty aallonpituus aallonpituuskaistalta 350–1100 nm. Mitkä monokromaattorin rakenteelliset tekijät vaikuttavat laitteen ulostulevan valon aallonpituuskaistan leveyteen ja intensiteettiin ja miten niihin voidaan vaikuttaa?



Kuva 1. Monokromaattorin periaatteellinen rakennekuva. Osat:  $R_{in}$  ja  $R_{out}$  — kapeat raot valon sisään- ja ulostulopuolilla,  $M_1$  ja  $M_2$  — kaarevia peilejä ja  $D$  — diffraktiivinen heijastushila.