

1. Solens elektromagnetiska strålningsintensitet på jordytan är $1,0 \text{ kW m}^{-2}$. Antag, att strålningen är sinüsformad plan vågrörelse. Beräkna, hur stor a) den elektriska fältstyrkans amplitud är och b) den magnetiska flödestäthets amplitud är.

2. En lineärt polariserad ljustråle, med våglängden 589 nm i luft, träffar vinkelrätt en kalkitskiva så, att vinkeln mellan vektorn för ljustrålens elektriska fältstyrka och den optiska axeln, som finns i skivans plan, är 45° . Hur tjock måste skivan minst vara för att strålen som går igenom skivan skall vara cirkulärt polariserad? Brytningskoefficienterna för kalcit är $n_1 = 1,4864$ och $n_2 = 1,6583$ (ordinär stråle).

3. I en jämntjock skiva av kvarts, vars elasticitetsmodul är $7,87 \cdot 10^9 \text{ N m}^{-2}$ och densitet 2650 kg m^{-3} , alstras en longitudinell stående vågrörelse. Beräkna skivans minimitjocklek för resonansfrekvensen 500 kHz . Kvartsskivan kan antas vara en oscillator, med båda ändorna öppna.

4. Två parallella totalreflekterande plan på avståndet a från varandra bildar en vågledare. Visa att vågen som rör sig i ledaren kan beskrivas av uttrycket

$$\xi = 2\xi_0 \sin(k_2 y) \cos(k_1 x - \omega t)$$

och att de frekvenser som går igenom vågledaren endast är

$$v \geq \frac{v}{2} \cdot \frac{m}{a}, \quad m \text{ är heltal.}$$

$$(\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta)) = 2\sin\beta \cos\alpha$$

5. Ett transmissionsgitter har längden $4,0 \text{ cm}$ och linjetäthet 4000 linjer/cm . Ljuset som används har våglängden 590 nm .
- Beräkna, den minsta brytningsvinkeln och motsvarande dispersion.
 - Beräkna, hur många linjer gittret åtminstone bör ha, för att Na-D dubletten (våglängder $589,0 \text{ nm}$ och $589,6 \text{ nm}$) skall kunna urskiljas i ett spektrum av tredje ordningen.

$$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \text{N}^{-1} \text{m}^{-2}$$

$$c = 2,998 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

Namn, studiebokens nummer (även bokstav), utbildningsprogram, studieperiodens kod och provets datum på varje provpapper.