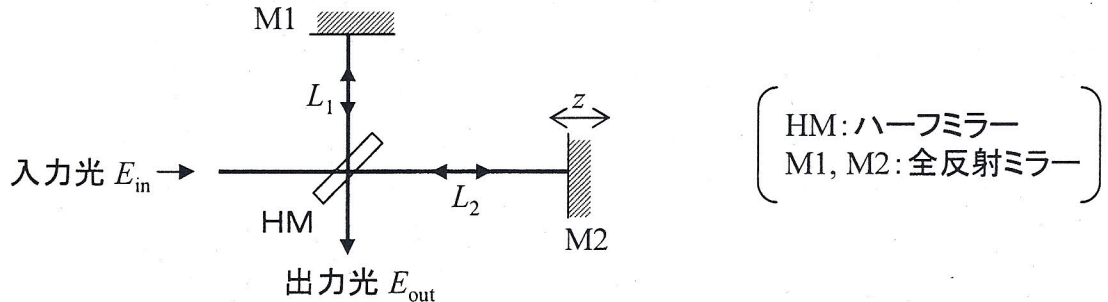


「光物理学」過去問セレクト

(1) 下図の構成において、ミラーM2を光軸方向に移動させると出力光強度は周期的に変化する。

(a) そのときの1周期分の移動距離 Δz を入力光波長 λ で表わせ。

(b) また、ミラーを固定して入力光波長を変化させても、出力光強度は周期的に変化する。このときの1周期分の波長変化量を、HMからM1, M2までの光路長差 $\Delta L = L_2 - L_1$ 及び光速 c 、で表わせ。

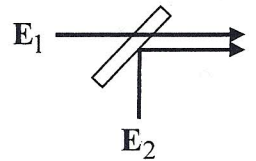


(3) 周波数 f_0 の光と周波数 $f_0 + \Delta f$ の光の波長差 $\Delta\lambda$ を、 f_0 と光速 c を含む Δf の一次関数として表わせ。但し、 $f_0 \gg \Delta f$ とする。

(2) 波長差が0.1nmである1.5 μ m帯の2光波を同一偏波状態で足し合わせると、全強度は時間的に振動する(ビート振動)。

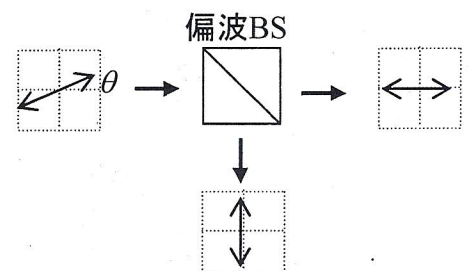
(a) ビート振動の周波数はいくらか。但し、光速 $= 3 \times 10^8$ m/s とする。

(b) 2光波の強度比が1:4の場合の振動の最大値と最小値の比(消光比)はいくらか。



(4) 複屈性媒質がある。これに対し、波長 λ_1 と波長 λ_2 の光を、主軸に対して右斜め直線偏波状態で入力したところ、 λ_1 の光は左斜め直線偏波として、 λ_2 の光は右回り円偏波として出力された。これより、 λ_1 と λ_2 の関係を求めよ。ただし、複屈折差あるいは媒質の長さは、偏波が元に戻るほどは大きくないものとする。

(5) 偏波ビームスプリッタは、横直線偏波成分を透過／縦直線偏波成分を反射させる光学素子である。これに対し、横軸からの傾き角が θ である直線偏波光を入力した。透過光と反射光の強度比を θ で表せ。



(6) 下図のように正形状にハーフミラー(HM)及び全反射ミラー(M)が配置された構成に対して、ポート①から周波数 f の光を入力する。ここで、ハーフミラーの強度反射率を R 、正方形の一辺の長さを L 、とする。

(a) ポート③への強度透過率を $[f, R, L, \text{光速}c]$ で表せ。

(b) ポート②への強度透過率を表せ。

(c) ポート①からの入力光周波数を変化させると、各ポートへの透過率が周期的に変化する。1周期分の周波数変化量を表せ。

