

演習 レーザー干渉技術とデバイス

マイケルソン干渉計とマッハ・ツェンダー干渉計は物理学，工学，医療などあらゆるシーンで利用されている．光源は目的に応じて，レーザーを用いる場合と白色光を用いる場合があるが，ここでは容易に干渉縞を得るために He-Ne レーザー(波長 632.8 nm)を用いる．

課題 1 He-Ne レーザー（波長 632.8nm）は何色か答えなさい．

課題 2 実験や研究で使うレーザーは高出力のため，直視すると失明する．レーザーの安全規格であるクラス 2 とクラス 3B の内容を調べて書きなさい．この演習では両方を用いる．

課題 3 それぞれの干渉計の光学系配置図を調べて描きなさい．

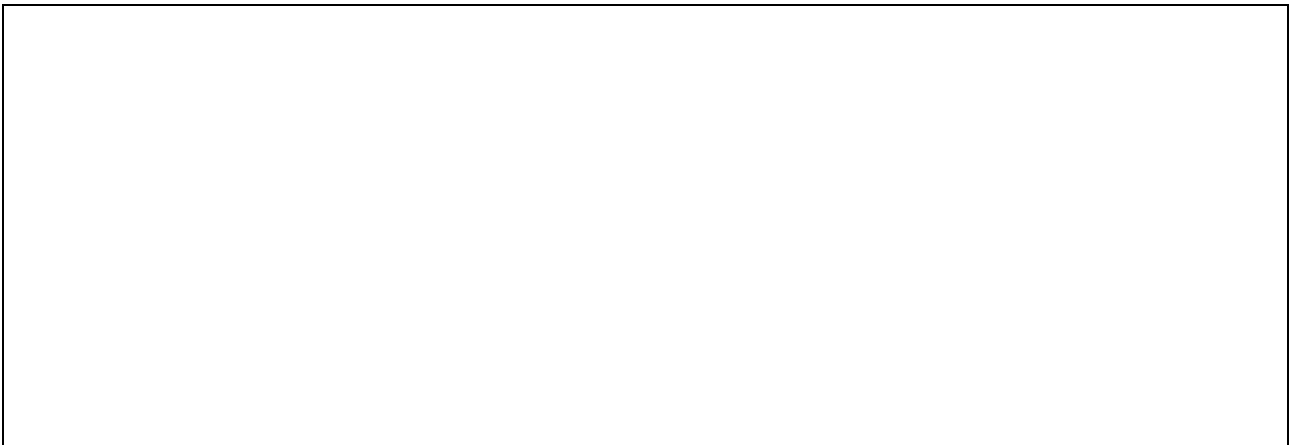
●マイケルソン干渉計

特殊相対性理論の証拠，気体や固体の屈折率，重力波の検出などに利用



●マッハ・ツェンダー干渉計

プラズマ密度，光通信，3D ホログラフィ，量子暗号通信などに利用



以降の課題は演習当日に行う。

課題 4 マイケルソン干渉計を用いて 1～1.2mm 厚のスライドガラスの屈折率 n を求めなさい。
屈折率 n は次の式で求められる（証明略，物理の授業ではないので必要であれば各自で調べること）。

$$n = - \frac{\left(\frac{N\lambda}{2t} + \cos \theta - 1\right)^2 + \sin^2 \theta}{2\left(\frac{N\lambda}{2t} + \cos \theta - 1\right)}$$

ただし， N は明暗の繰り返し回数， λ はレーザー波長， t はスライドガラスの厚さ， θ はスライドガラスの角度である。

課題 5 マッハ・ツェンダー干渉計を用いてスライドガラスにコーティングされた透明導電膜（酸化亜鉛）の面内の均一性を観察し記録しなさい。

スライドガラス

左側	中央	右側

透明導電膜をコーティングしたスライドガラス

左側	中央	右側