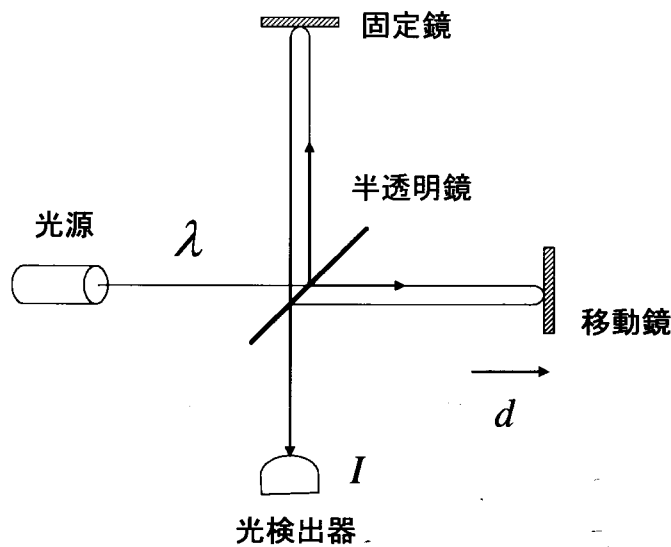


1. 以下のセンサあるいは計測装置の機能と原理を説明せよ。

- | | | |
|------------|-------------|-------------|
| 1) 容量変位センサ | 2) ジャイロ스코ープ | 3) サーミスタ |
| 4) ソナー | 5) リニアエンコーダ | 6) フォトダイオード |
| 7) GPS | 8) 熱画像センサ | |

2. 下図のような干渉計があるとする。光源の波長は λ である。以下の問いに答えよ。



(1) 移動鏡の移動量 d に対する光検出器の出力信号 I の変化はどのようなになるか、グラフで表せ。なお、 d の原点はどこに取ってもよい。

(2) この干渉計では、光源の波長の $1/10$ 程度の精度で移動距離がわかる。より高い精度を得るにはどのような方法があるか。

3. 弾性体に加わる力をひずみゲージを用いて計測するとき、ひずみゲージを複数個使用することで1つしか用いない場合よりも高い精度を得ることができる。その理由を述べよ。

4. 振り子の周期をストップウォッチを用いて計測する。 N 回の計測を行い、測定値の平均を取ると、1回だけの計測に比べて真値との誤差はどの程度減少するか。また、測定した周期から計算される振り子の長さの誤差はどの程度減少するか。偶然誤差のみを考え、過失誤差、系統誤差は無視できるものとする。振り子の長さ l と周期 T の関係は、 $T = 2\pi\sqrt{l/g}$ (T : 周期、 l : 振り子の長さ、 g : 重力加速度) である。