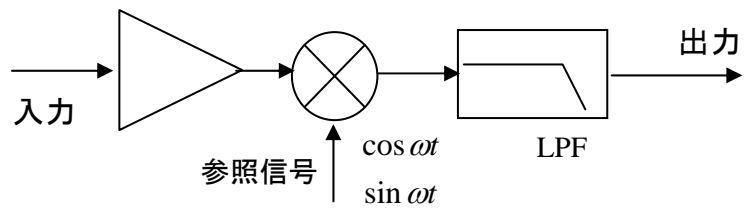


★解答用紙全てに氏名・学籍番号を記入すること。記入無い場合は採点できないことがある。

1. 音圧 $20 \mu\text{Pa}$ を 0 dB とすると、 66 dB は何 Pa か。また、電力 1 mW を 0 dBm と表記すると約束すると、 1 W は何 dBm か？ なお、 $\log_{10} 2 = 0.3$ として計算せよ。

2. 図の回路で参照信号を cosine としたときの出力 I と sine としたときの出力 Q で、入力信号 $A\cos(\omega t + \phi) + n(t)$ の振幅 A と位相 ϕ を表わせ。ただし、 $n(t)$ はランダムなノイズである。

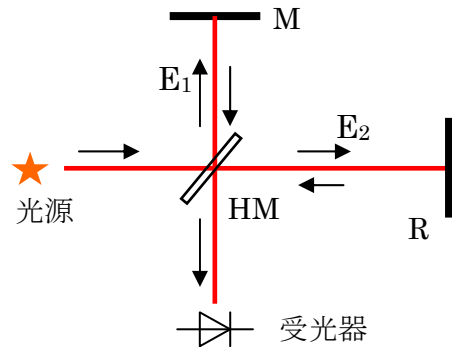


3. 図の干渉計は何型の干渉計か。ここで、ハーフミラー-HM で分けられた光の電界とをそれぞれ、

$$E_1 = A_1 \cos(\omega t - kx_1) \quad E_2 = A_2 \cos(\omega t - kx_2)$$

$$\phi = k(x_1 - x_2)$$

とする。ミラー M と移動物体 R で反射され、再び HM で合波されたときの行路差の位相を ϕ とする。このとき、受光器の電流と ϕ の関係を式と図で説明せよ。使用した光の波長を $0.6 \mu\text{m}$ として、この干渉計で距離を測定する場合の分解能について論じよ。



4. 長さ l の伝送線路の左端の電圧 $V(0)$ と電流 $I(0)$ 、および右端の電圧 $V(l)$ と電流 $I(l)$ の関係は次の式で与えられる。このとき、この伝送線路の右端を短絡する。左端からみたインピーダンスはどのようなになるか計算せよ。また、左端から見て短絡に見える条件を示せ。

$$\begin{pmatrix} V(0) \\ I(0) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \beta l & jZ_0 \sin \beta l \\ \frac{j}{Z_0} \sin \beta l & \cos \beta l \end{pmatrix} \begin{pmatrix} V(l) \\ I(l) \end{pmatrix}$$