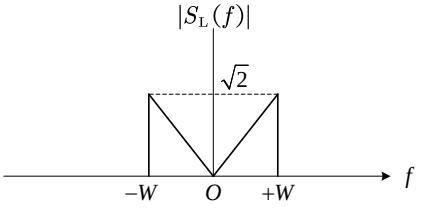
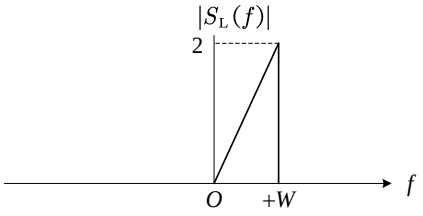
一．单项选择（每题 1 分，共 50 分）

空格号	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
答案	B	C	A	D	A	B	C	C	D	B
空格号	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
答案	A	A	D	D	C	D	A	C	B	D
空格号	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)
答案	C	B	B	C	A	B	B	D	C	A
空格号	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)
答案	C	A	A	D	C	A	B	B	D	B

二.（15 分）

	$s_{\mathrm{L}}(t)=m(t)+\mathrm{j}\cdot m(t)=m(t)\cdot\sqrt{2}\,\mathrm{e}^{\mathrm{j}\frac{\pi}{4}}$ $s(t)=\sqrt{2}\,m(t)\cos\left(2\pi f_{\mathrm{c}}t+\dfrac{\pi}{4}\right)$ $S_{\mathrm{L}}(f)=M(f)\cdot\sqrt{2}\,\mathrm{e}^{\mathrm{j}\frac{\pi}{4}}$  $s_{\mathrm{L}}(t)$的振幅谱图
	$s_{\mathrm{L}}(t)=m(t)+\mathrm{j}\cdot\hat{m}(t)$ $s(t)=m(t)\cos(2\pi f_{\mathrm{c}}t)-\hat{m}(t)\sin(2\pi f_{\mathrm{c}}t)$ $S_{\mathrm{L}}(f)=\begin{cases}2M(f), & f>0\\ 0, & f<0\end{cases}$  $s_{\mathrm{L}}(t)$的振幅谱图

三.（15 分）

	$P_{\mathrm{R}}=\dfrac{P_{\mathrm{T}}}{10^3}=36\,\mathrm{mW}$
	SSB 输出信噪比等于输入信噪比，为$\dfrac{P_{\mathrm{R}}}{N_0W}=\dfrac{36\times10^{-3}}{2\times10^{-9}\times10\times10^3}=1800$
	AM 输出信噪比等于 DSB-SC 输出信噪比乘以调制效率。DSB-SC 输出信噪比同 SSB 输出信噪比。AM 复包络为$A+m(t)$，$a=\dfrac{\lvert m(t)\rvert_{\max}}{A}=\dfrac{\sqrt{C_mP_m}}{A}$，$P_m=\dfrac{A^2a^2}{C_m}$，效率为$\dfrac{P_m}{A^2+P_m}=\dfrac{a^2}{a^2+C_m}=\dfrac{1}{9}$，输出信噪比为$\dfrac{1800}{9}=200$
	FM 解调输出信噪比为$\dfrac{3\times4^2}{8}\times1800=10800$

四.（15 分）

	$P_2(f)=\dfrac{4}{T_{\mathrm{s}}}\lvert G(f)\rvert^2=4\,\mathrm{sinc}^2(fT_{\mathrm{s}})$
	$P_s(f)=P_1(f)+4P_2(f)=17\,\mathrm{sinc}^2(fT_{\mathrm{s}})$
	$s(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}-3a_n\,g(t-nT_{\mathrm{s}})=-3s_1(t)$ $P_s(f)=9P_1(f)=9\,\mathrm{sinc}^2(fT_{\mathrm{s}})$
	$s(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}c_n\,g(t-nT_{\mathrm{s}})$，其中$c_n=a_n-2b_n$。$\mathrm{E}[c_n]=0$ $\mathrm{E}[c_nc_m]=\mathrm{E}[(a_n-2b_n)(a_m-2b_m)]=\mathrm{E}[a_na_m]-2\mathrm{E}[a_nb_m]-2\mathrm{E}[b_na_m]+4\mathrm{E}[b_nb_m]$ $=\begin{cases}21, & m=n\\ 0, & m\neq n\end{cases}$ $P_s(f)=21\,\mathrm{sinc}^2(fT_{\mathrm{s}})$

五.（15 分）

	$h(t)=g(T_{\mathrm{b}}-t)=g(t)=\begin{cases}1, & 0\le t\le T_{\mathrm{b}}\\ 0 & \text{else}\end{cases}$ $y=\int_{-\infty}^{\infty}[g(T_{\mathrm{b}}-\tau)+n_{\mathrm{w}}(T_{\mathrm{b}}-\tau)]h(\tau)\mathrm{d}\tau=\int_{0}^{T_{\mathrm{b}}}[g(\tau)+n_{\mathrm{w}}(T_{\mathrm{b}}-\tau)]\mathrm{d}\tau=T_{\mathrm{b}}+Z$ ，其中 $Z\sim\mathcal{N}\left(0,\frac{N_0T_{\mathrm{b}}}{2}\right)$，所求均值为$T_{\mathrm{b}}$、方差为 $\frac{T_{\mathrm{b}}N_0}{2}$ $\mathrm{BER}=\frac{1}{2}\mathrm{erfc}\left(\frac{T_{\mathrm{b}}}{\sqrt{2\sigma^2}}\right)=\frac{1}{2}\mathrm{erfc}\left(\sqrt{\frac{T_{\mathrm{b}}}{N_0}}\right)$（方法不限）
	$y=\int_{-\infty}^{\infty}[g(T_{\mathrm{b}}-\tau)+n_{\mathrm{w}}(T_{\mathrm{b}}-\tau)]h(\tau)\mathrm{d}\tau=\int_{0}^{2T_{\mathrm{b}}}[g(\tau)+n_{\mathrm{w}}(T_{\mathrm{b}}-\tau)]\mathrm{d}\tau=T_{\mathrm{b}}+Z$ ，其中 $Z\sim\mathcal{N}(0,N_0T_{\mathrm{b}})$，所求均值为$T_{\mathrm{b}}$、方差为$N_0T_{\mathrm{b}}$ $\mathrm{BER}=\frac{1}{2}\mathrm{erfc}\left(\sqrt{\frac{T_{\mathrm{b}}}{2N_0}}\right)$