第二次作业

2022 年 9 月 21 日

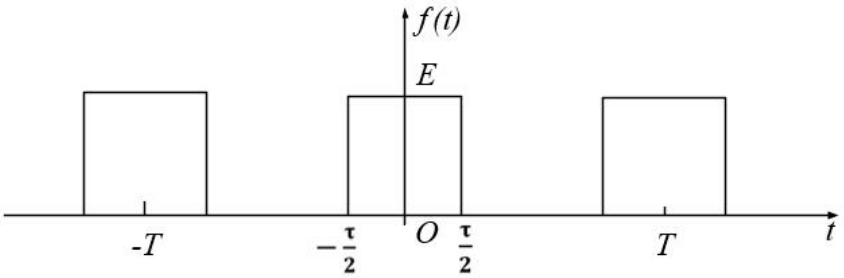
1. 若周期矩形信号 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 的波形如题图 2-1 所示，$f_1(t)$ 的参数为 $\tau = 0.5$ μs，$T = 1$μs，$E = 1$ V；$f_2(t)$ 的参数为 $\tau = 1.5$ μs，$T = 3$ μs，$E = 3$ V。分别求：

(1) $f_1(t)$ 的谱线间隔和带宽（第一零点位置），频率单位以 kHz 表示；

(2) $f_2(t)$ 的谱线间隔和带宽；

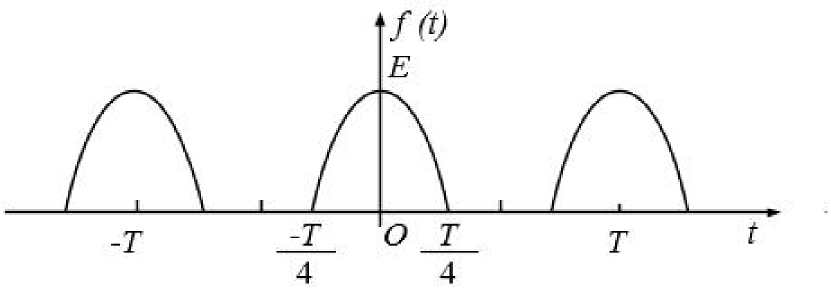
(3) $f_1(t)$ 与 $f_2(t)$ 的基波幅度之比；

(4) $f_1(t)$ 基波与 $f_2(t)$ 三次谐波幅度之比。



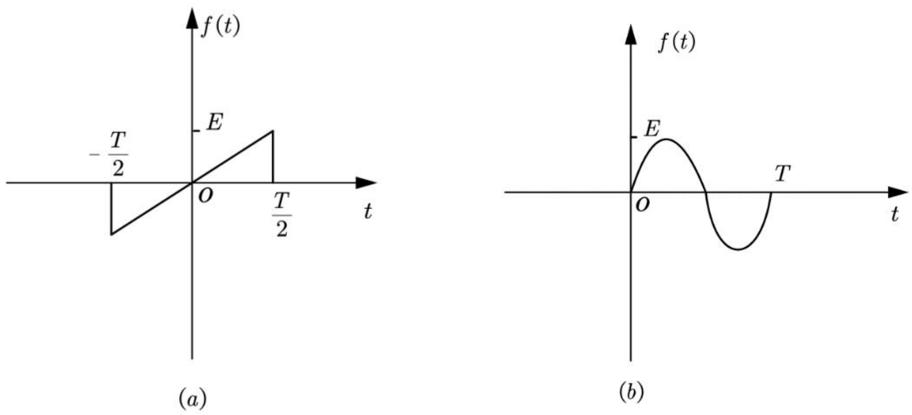
题图 2-1

2. 求题图 2-2 所示半波余弦信号的傅里叶级数。若 $E = 10$ V，$f = 10$ kHz，大致画出该信号的幅度谱。



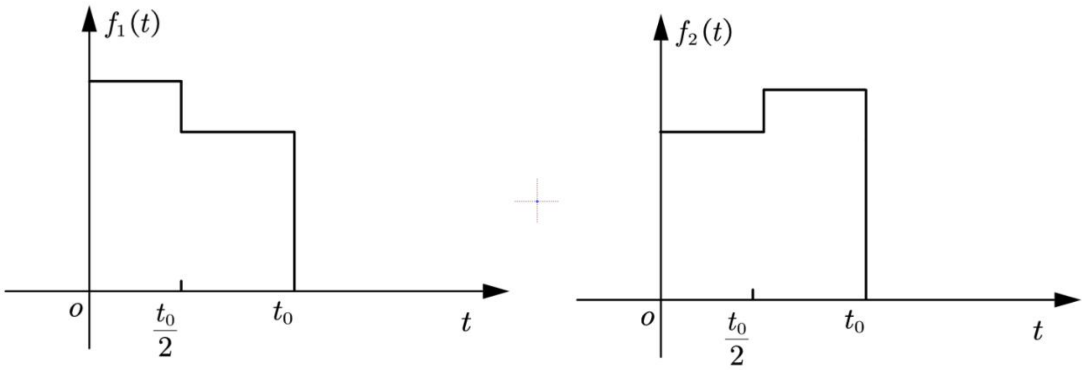
题图 2-2

3. 求题图 2-3 (a)、(b) 所示的锯齿脉冲与单周正弦脉冲的傅里叶变换。



题图 2-3

4. 对题图 2-4 所示波形，若已知 $\mathcal{F}[f_1(t)] = F_1(\omega)$，利用傅里叶变换的性质，求 $f_1(t)$ 以 $\frac{t_0}{2}$ 为轴反褶后所得 $f_2(t)$ 的傅里叶变换。

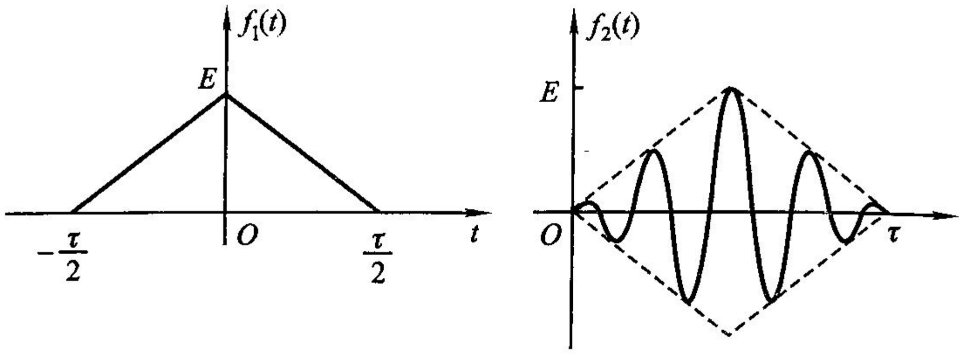


题图 2-4

5. 已知三角脉冲 $f_1(t)$ 的傅里叶变换为：

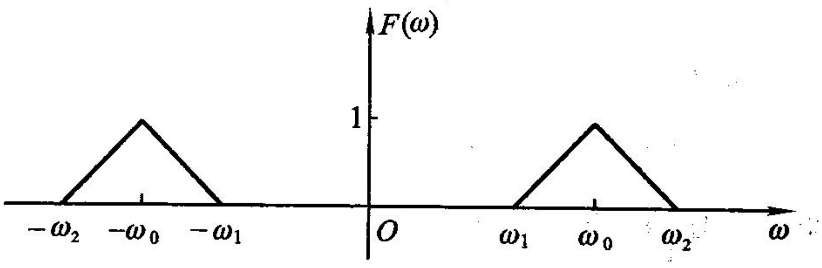
$$F_1(\omega)=\frac{E\tau}{2}\mathrm{Sa}^2\left(\frac{\omega\tau}{4}\right)$$

试利用有关定理求 $f_2(t)=f_1\left(t-\frac{\tau}{2}\right)\cos(\omega_0 t)$ 的傅里叶变换$F_2(\omega)$。$f_1(t)$，$f_2(t)$的波形如题图 2-5 所示。



题图 2-5

6. 若 $f(t)$ 的频谱$F(\omega)$如题图 2-6 所示，利用卷积定理粗略画出 $f(t)\cos(\omega_0 t)$，$f(t)e^{j\omega_0 t}$，$f(t)\cos(\omega_1 t)$ 的频谱（注明频谱的边界频率）。



题图 2-6