

# 数学作业纸

班级: 计84

姓名: 刘泓宇 编号: 2018011446 科目:

第 页

1. 解: (a)  $f(t) \Leftrightarrow F(\omega)$

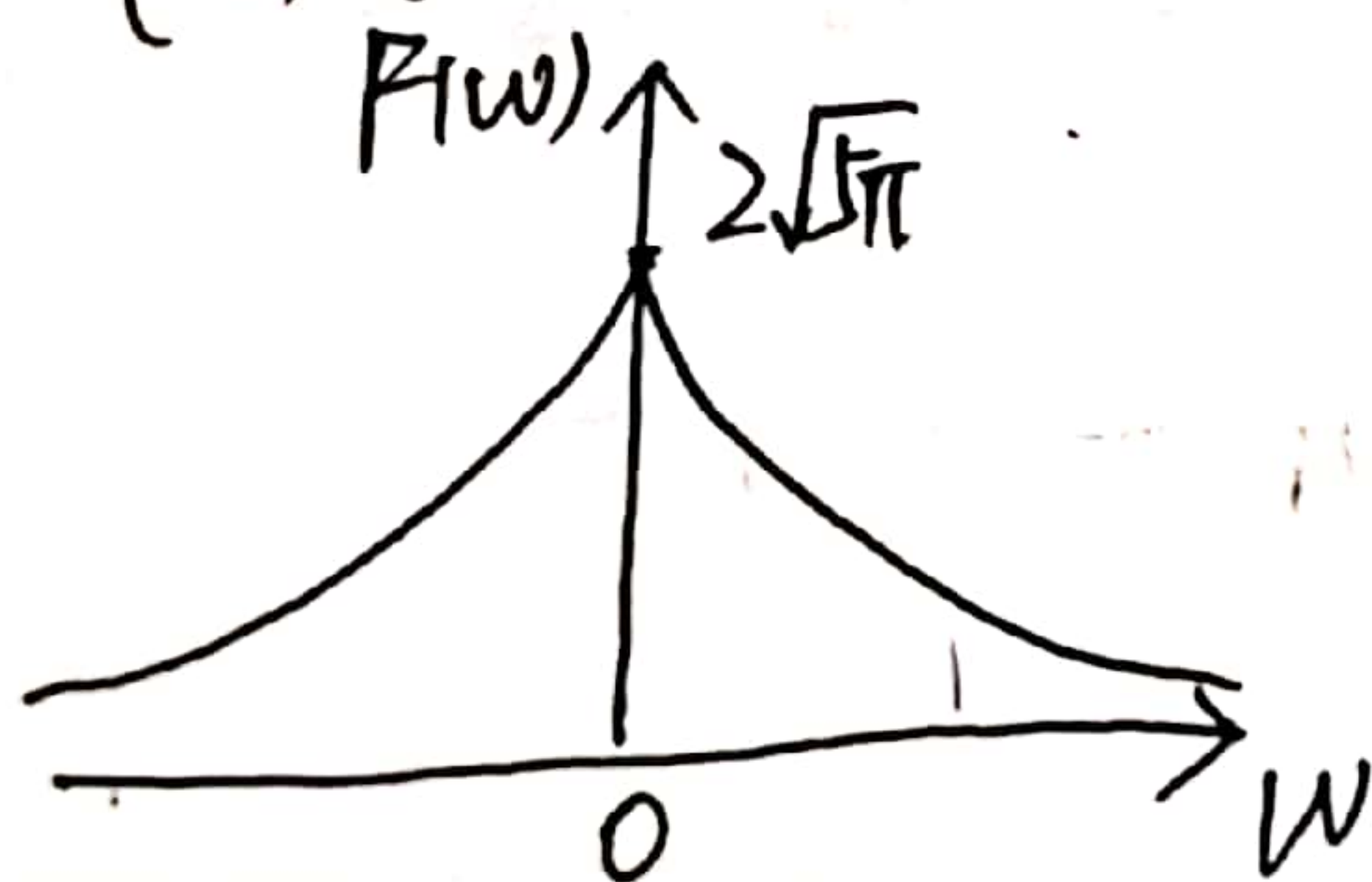
$$\begin{aligned} F(\omega) &= \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) e^{-j\omega t} dt \\ &= \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{t^2}{20}} e^{-j\omega t} dt \\ &= \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{1}{20}(t + 10j\omega)^2 - 5\omega^2} dt \\ &= 2\sqrt{5} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-(\frac{t}{\sqrt{20}} + \frac{10}{\sqrt{20}}j\omega)^2 - 5\omega^2} d\frac{t}{\sqrt{20}} \\ &= 2\sqrt{5} \cdot \sqrt{\pi} \cdot e^{-5\omega^2} \\ &= 2\sqrt{5\pi} e^{-5\omega^2} \end{aligned}$$

(b)  $f_w(t;0) \Leftrightarrow F_w(\omega)$

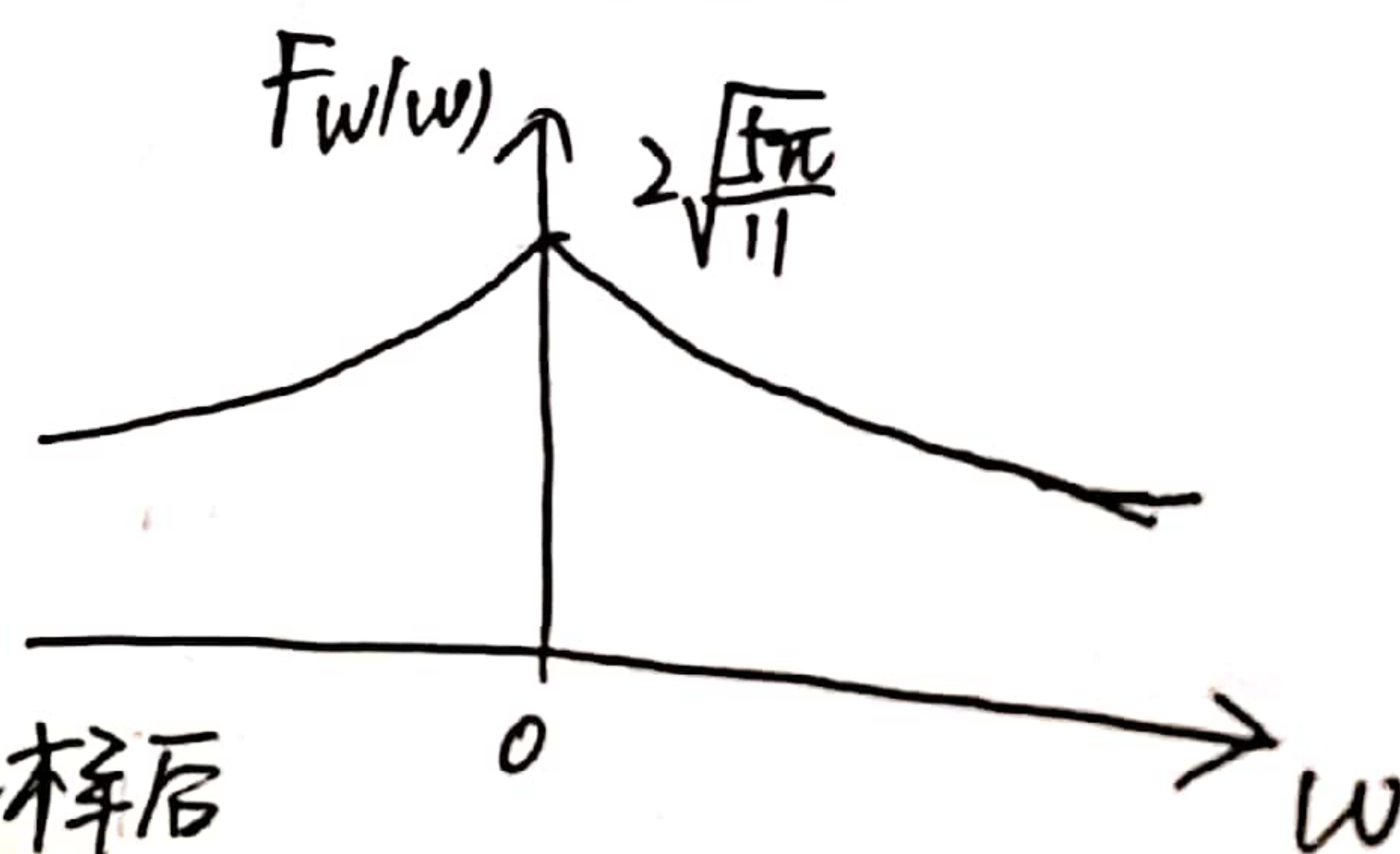
$$\begin{aligned} f_w(t;0) &= e^{-\frac{t^2}{20}} \cdot e^{-\frac{(t-t_0)^2}{2}} = e^{-\frac{1}{20}[11t^2 - 20t_0t + 10t_0^2]} \\ &= e^{-\frac{11}{20}t^2} \quad (t_0=0) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_w(\omega) &= \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{11}{20}t^2} e^{-j\omega t} dt \\ &= \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{11}{20}(t + \frac{10}{11}j\omega)^2 - \frac{5}{11}\omega^2} dt \\ &= \sqrt{\frac{20}{11}} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-(\frac{t}{\sqrt{20}} + \frac{10}{\sqrt{20}}j\omega)^2 - \frac{5}{11}\omega^2} d\frac{t}{\sqrt{20}} \\ &= 2\sqrt{\frac{5\pi}{11}} e^{-\frac{5}{11}\omega^2} \end{aligned}$$

(c)  $f(t) \Leftrightarrow F(\omega)$



$f_w(t;0) \Leftrightarrow F_w(\omega)$



可以看到, 使用  $w(t;0) = e^{-\frac{t^2}{20}}$  抽样后

$f_w(t;0)$  频谱在  $\omega=0$  处幅度更小,  $F_w(\omega)$  随  $\omega$  增大衰减更慢