

Fourierjeva transformacija

$$F[\omega] = \int_{-\infty}^{\infty} f[t] * e^{-i\omega t} dt$$

Naloga 2: izračun F. t. Diracove funkcije

Naloga:

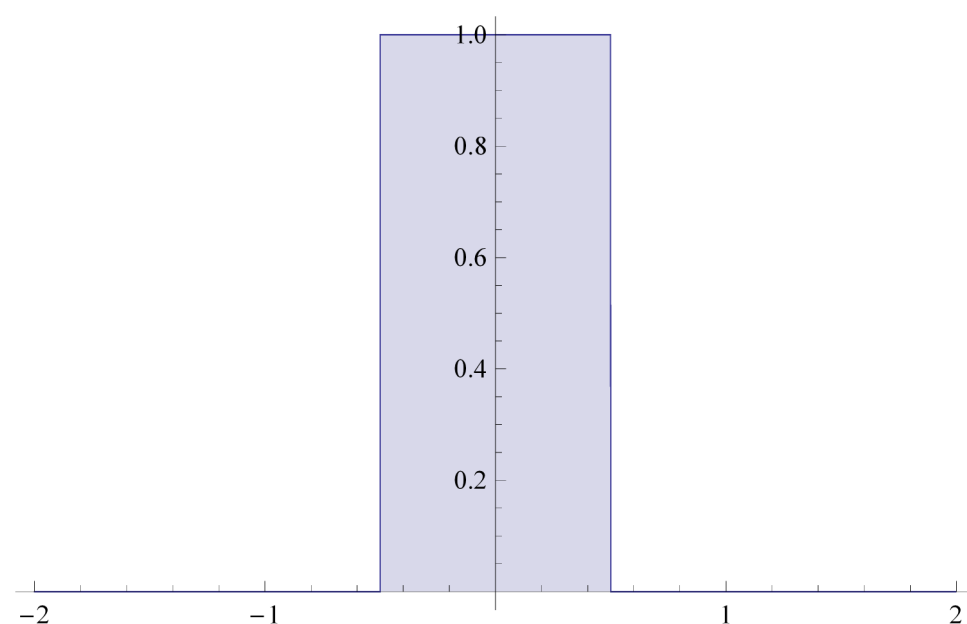
Izračunaj kompleksni spekter ter spekter amplitudne in fazne gostote za signal:

□ Signal:

$$b[t_] := \begin{cases} E & \frac{-b}{2} \leq t \leq \frac{b}{2} \\ 0 & \text{True} \end{cases}$$

Pri čemer velja : $E, b > 0$ in $E*b = 1$.

```
E = 1; b = 1; Plot[b[t], {t, -2.0, 2.0}, PlotRange -> All, Filling -> Axis]
```



□ Fourierjeva transformacija (funkcija je soda)

$$\begin{aligned} F(\omega) &= 2 * \int_0^{b/2} E * \text{Cos}[\omega * t] dt \\ &= \frac{2 * E}{\omega} \text{Sin}[\omega t] \Big|_0^{b/2} = \\ &= \frac{2 * E}{\omega} * \text{Sin}\left[\frac{\omega b}{2}\right] = \text{Lepše zapišemo} = \\ &= E * b * \frac{\text{Sin}\left[\frac{\omega b}{2}\right]}{\frac{\omega b}{2}} = \frac{\text{Sin}\left[\frac{\omega b}{2}\right]}{\frac{\omega b}{2}} = P(\omega) \end{aligned}$$

□ Spekter amplitudne gostote

$$|F(\omega)| = E * b * \frac{\left| \text{Sin}\left[\frac{\omega b}{2}\right] \right|}{\frac{|\omega b|}{2}}$$

▫ Spekter fazne gostote

Kjer je $P(\omega) > 0$, je $\Theta(\omega) = 0$;
Sicer pa je $\pm\pi$.

Da bo fazni spekter liha funkcija se odločimo, da bo

pri $\omega < 0$ in $P(\omega) < 0$, $\Theta(\omega) = -\pi$
 pri $\omega > 0$ in $P(\omega) < 0$, $\Theta(\omega) = +\pi$
 pri $P(\omega) > 0$, $\Theta(\omega) = 0$

▫ Izpeljava tipalne funkcije $\delta(t)$

$$\delta(t) := \lim_{b \rightarrow 0, Eb=1} b(t)$$

$$\lim_{b \rightarrow 0, Eb=1} F(\omega) = 1$$

Iz tega sledi, da je Fourierjeva transformacija delta funkcije $\delta(t)$ enaka 1.