

Теория автоматического управления

Дифференцирующие звенья

Идеальное дифференцирующее звено

Уравнение движения $y(t) = k\dot{x}(t)$

Передаточная функция

$$W(p) = p$$

$h(t)$

Переходная функция

$$h(t) = k\delta(t)$$

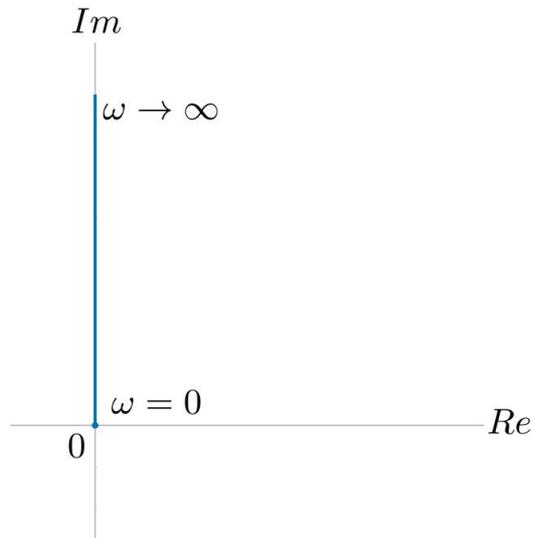


Идеальное дифференцирующее звено

$$\text{Уравнение движения } y(t) = k\dot{x}(t)$$

Частотная передаточная
функция

$$W(j\omega) = j\omega$$



Идеальное дифференцирующее звено

$$\text{Уравнение движения } y(t) = k\dot{x}(t)$$

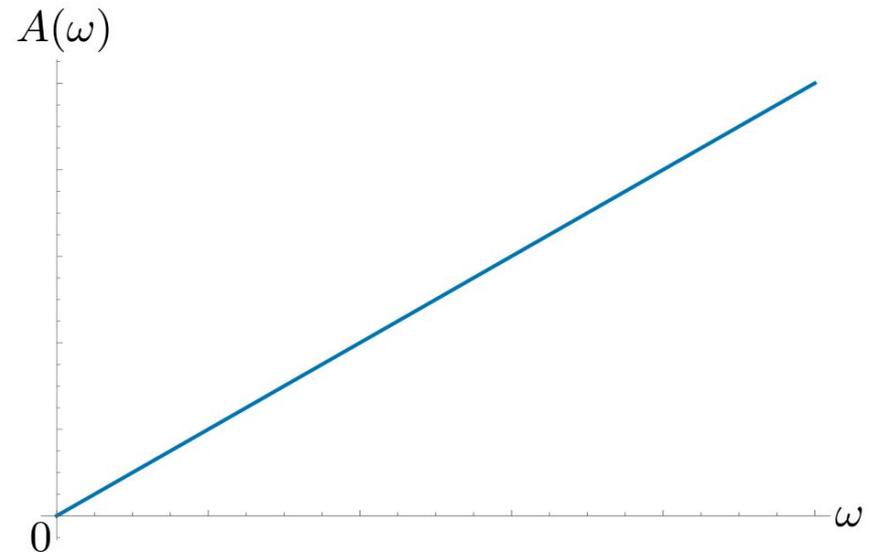
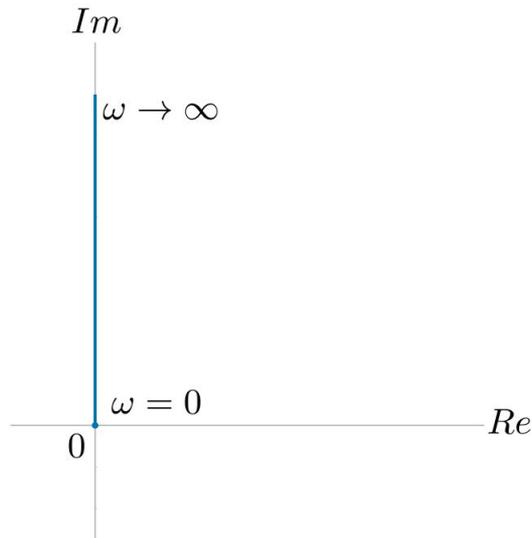
АЧХ и ФЧХ

Частотная передаточная
функция

$$W(j\omega) = j\omega$$

$$A(\omega) = k\omega,$$

$$\psi(\omega) = \frac{\pi}{2}$$

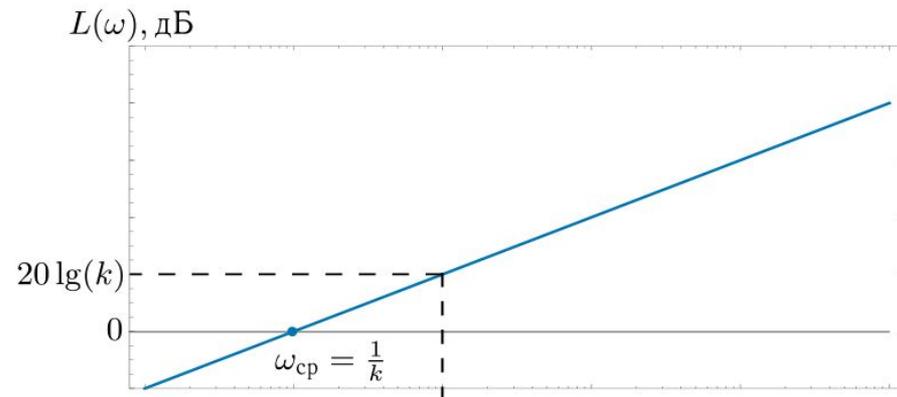


Идеальное дифференцирующее звено

Уравнение движения $y(t) = k\dot{x}(t)$

ЛАЧ
X

$$L(\omega) = 20 \lg k + 20 \lg \omega$$

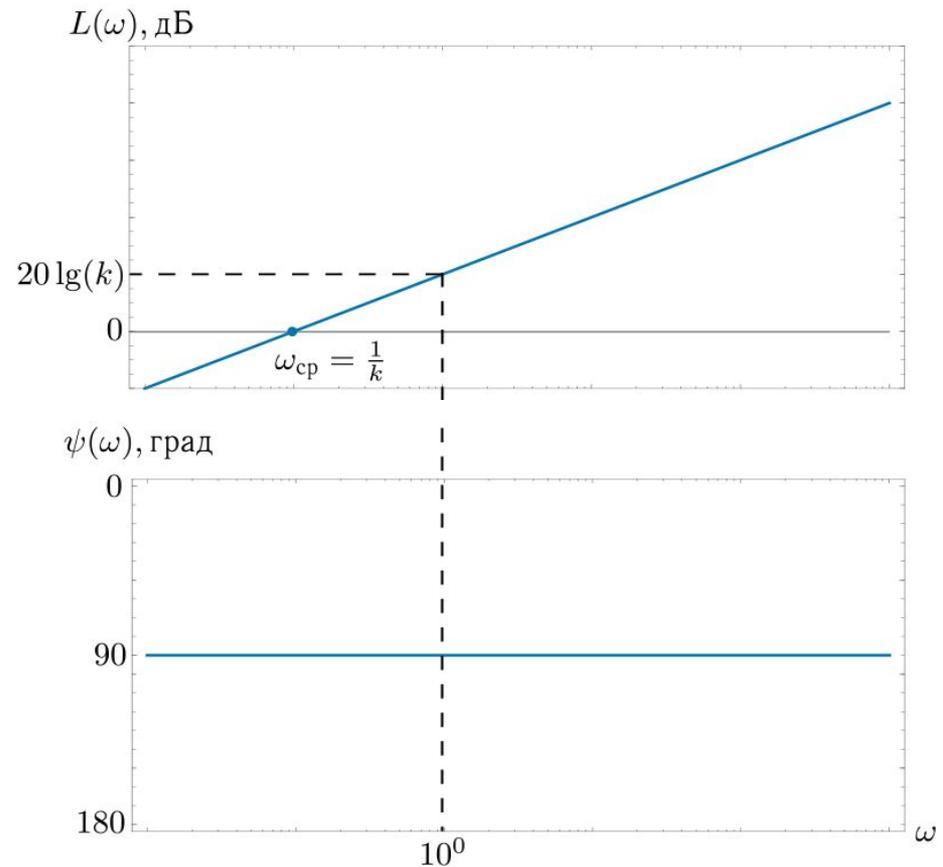


Идеальное дифференцирующее звено

$$\text{Уравнение движения } y(t) = k\dot{x}(t)$$

ЛАЧ
X

$$L(\omega) = 20 \lg k + 20 \lg \omega$$



ЛФЧ
X

$$\psi(\omega) = \frac{\pi}{2}$$

Идеальное дифференцирующее звено

Примеры

- Тахогенератор
- Электронный дифференциатор

Реальное дифференцирующее звено

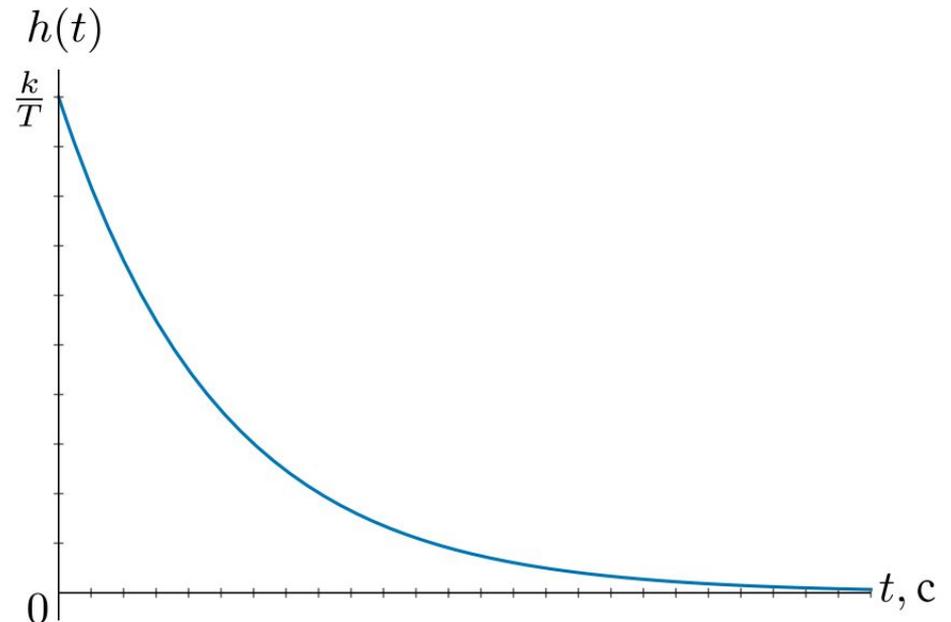
$$\text{Уравнение движения } T\dot{y}(t) + y(t) = k\dot{x}(t)$$

Передаточная функция

$$w(p) = \frac{kp}{Tp + 1}$$

Переходная функция

$$h(t) = \frac{k}{T} e^{-\frac{1}{T}t} \mathbf{1}(t)$$

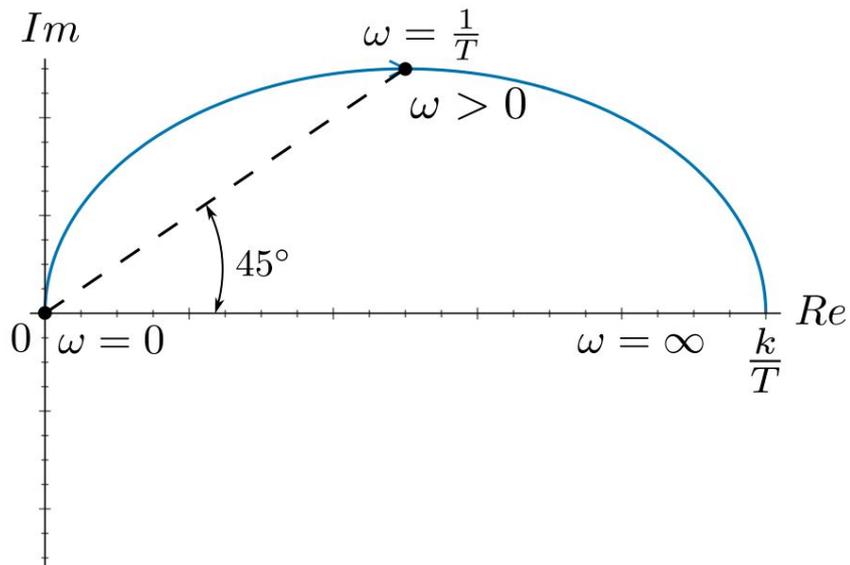


Реальное дифференцирующее звено

$$\text{Уравнение движения } T\dot{y}(t) + y(t) = k\dot{x}(t)$$

Частотная передаточная
функция

$$W(j\omega) = \frac{kj\omega}{1 + j\omega T}$$

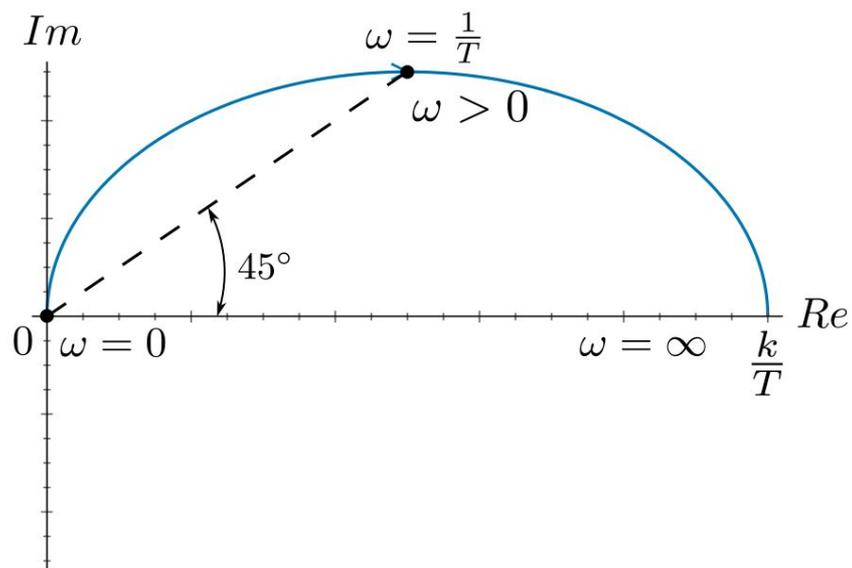


Реальное дифференцирующее звено

$$\text{Уравнение движения } T\dot{y}(t) + y(t) = k\dot{x}(t)$$

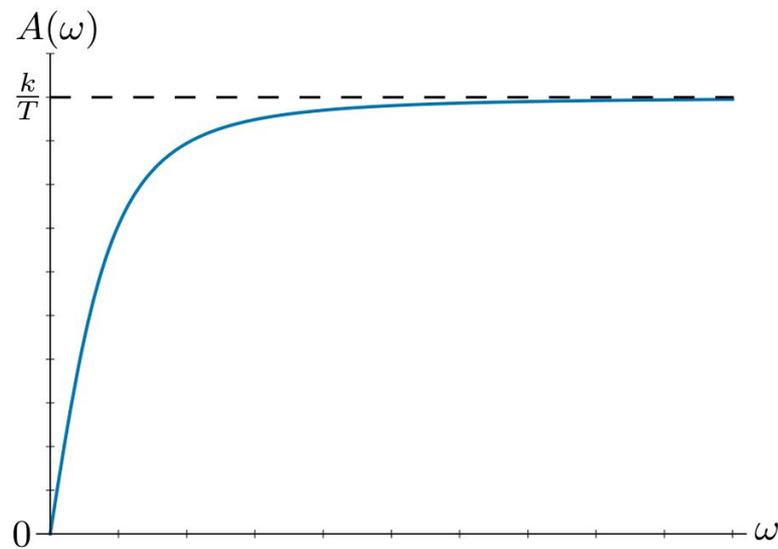
Частотная передаточная функция

$$W(j\omega) = \frac{kj\omega}{1 + j\omega T}$$



АЧХ и ФЧХ

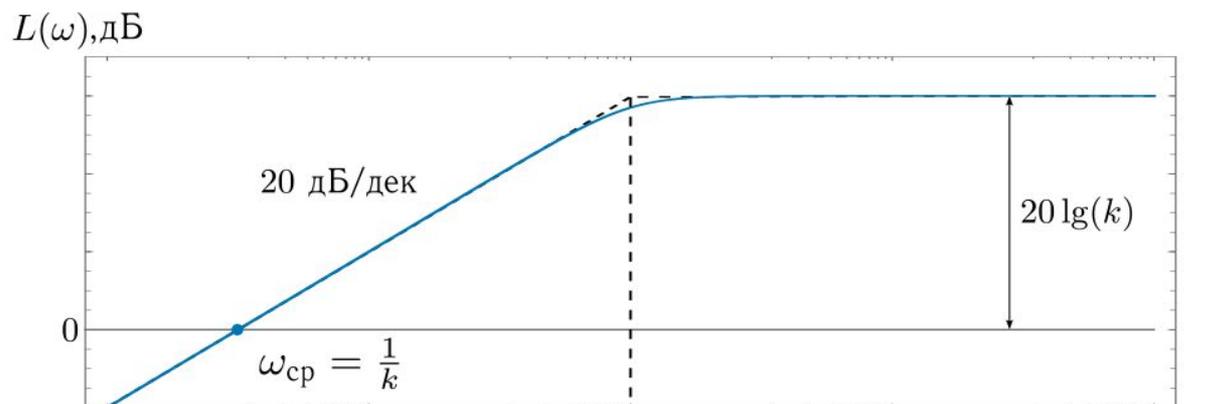
$$A(\omega) = \frac{k\omega}{\sqrt{1 + \omega^2 T^2}},$$
$$\psi(\omega) = \frac{\pi}{2} - \text{arctg } \omega T$$



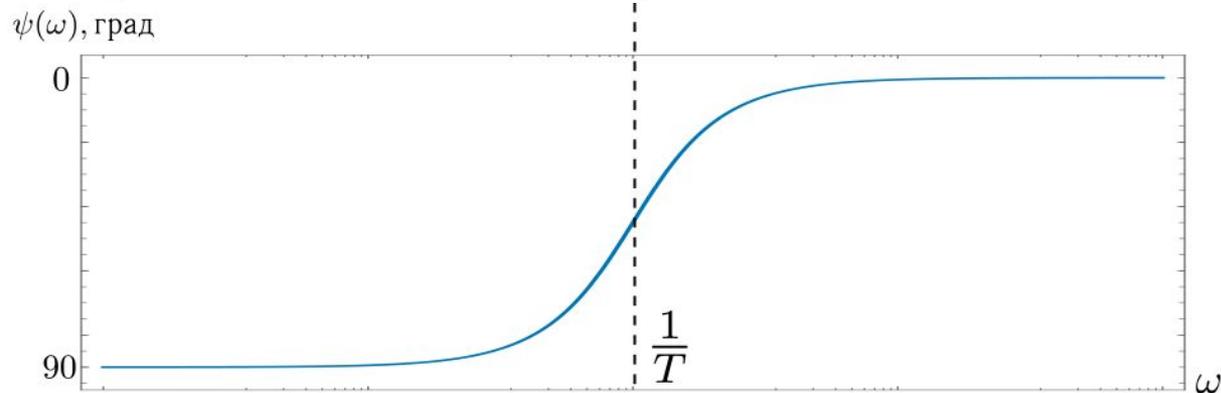
Реальное дифференцирующее звено

$$T\dot{y}(t) + y(t) = k\dot{X}(t)$$

ЛАЧ
X



ЛФЧ
X



Реальное дифференцирующее звено

Примеры

- CR- и RL-цепи
- Комбинация пружины и демпфера