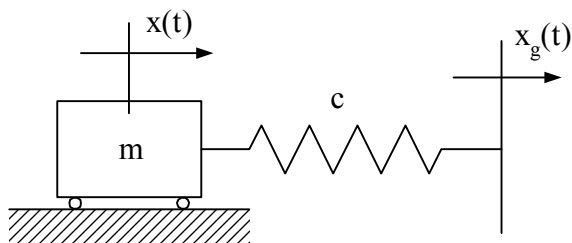


## Átviteli függvény

(A, B, C, D rész)

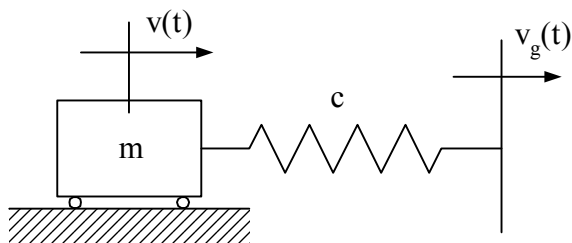
### A) Átviteli függvény meghatározása a rendszeregyenlet Laplace(0)–transzformációjával

1) Határozza meg az alábbi rendszer átviteli függvényét, ha a bemenet  $x_g(t)$ , a kimenet  $x(t)$ .



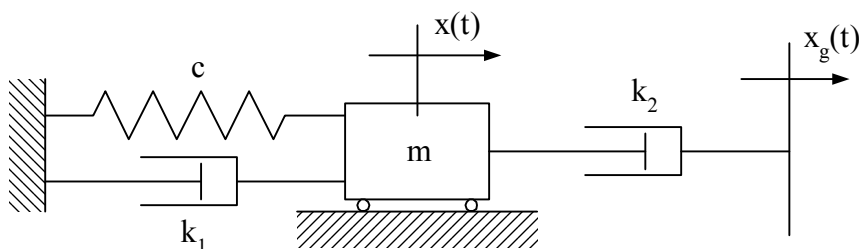
$$/ \quad Y(s) = \frac{c}{ms^2 + c} \quad /$$

2) Határozza meg az alábbi rendszer átviteli függvényét, ha a bemenet  $v_g(t)$ , a kimenet  $v(t)$ .



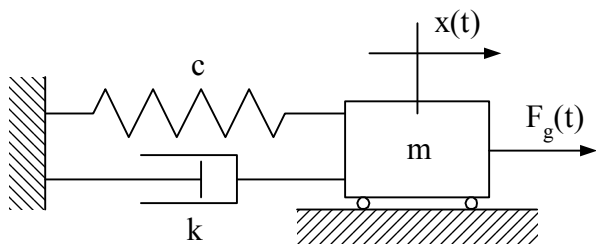
$$/ \quad Y(s) = \frac{c}{ms^2 + c} \quad /$$

3) Határozza meg az alábbi rendszer átviteli függvényét, ha a bemenet  $x_g(t)$ , a kimenet  $x(t)$ .



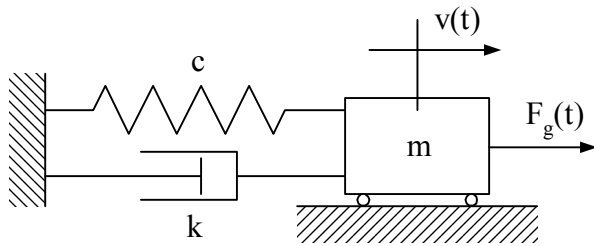
$$/ \quad Y(s) = \frac{k_2 s}{ms^2 + (k_1 + k_2)s + c} \quad /$$

4) Határozza meg az alábbi rendszer átviteli függvényét, ha a bemenet  $F_g(t)$ , a kimenet  $x(t)$ .



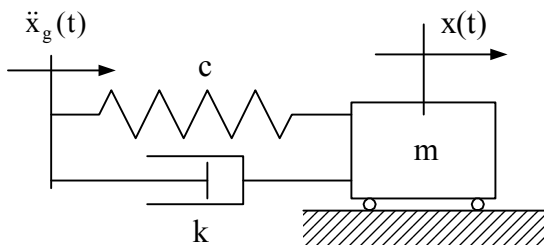
$$/ \quad Y(s) = \frac{1}{ms^2 + ks + c} \quad /$$

5) Határozza meg az alábbi rendszer átviteli függvényét, ha a bemenet  $F_g(t)$ , a kimenet  $v(t)$ .



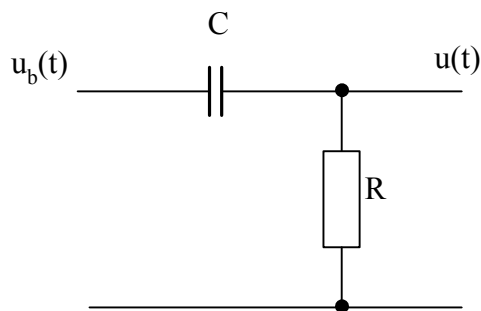
$$/ \quad Y(s) = \frac{s}{ms^2 + ks + c} \quad /$$

6) Határozza meg az alábbi rendszer átviteli függvényét, ha a bemenet  $a_g = \ddot{x}_g(t)$ , a kimenet  $x(t)$ .



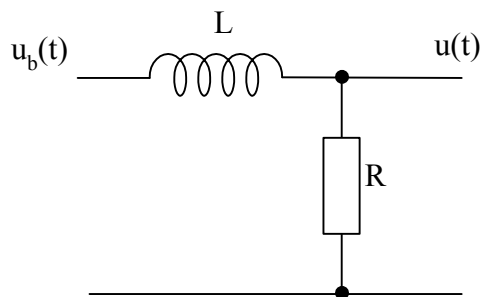
$$/ \quad Y(s) = \frac{ks + c}{s^2(ms^2 + ks + c)} \quad /$$

7) Határozza meg az alábbi rendszer átviteli függvényét, ha a bemenet  $u_b(t)$ , a kimenet  $u(t)$ .



$$/ \quad Y(s) = \frac{RCs}{RCs + 1} \quad /$$

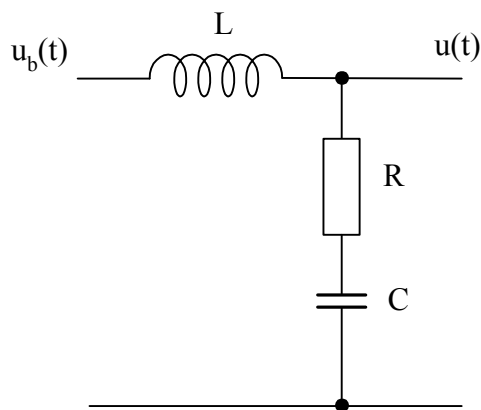
8) Határozza meg az alábbi rendszer átviteli függvényét, ha a bemenet  $u_b(t)$ , a kimenet  $u(t)$ .



$$/ \quad Y(s) = \frac{R}{sL + R} \quad /$$

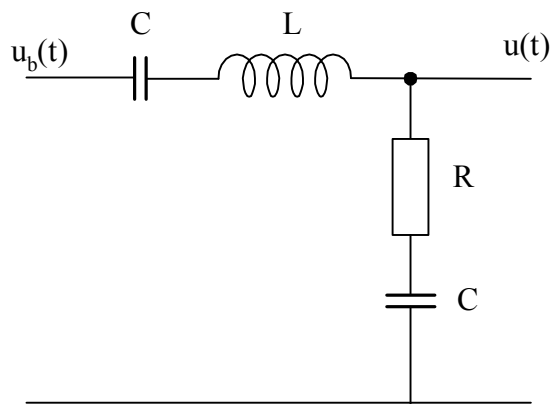
### B) Átviteli függvény meghatározása a komplex impedancia-osztó segítségével

1) Határozza meg az alábbi rendszer átviteli függvényét a komplex impedancia-osztó segítségével, ha a bemenet  $u_b(t)$ , a kimenet  $u(t)$ .



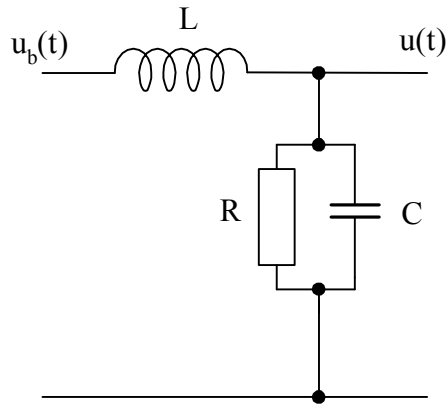
$$/ \quad Y(s) = \frac{Z_2(s)}{Z_1(s) + Z_2(s)} = \frac{RCs + 1}{LCs^2 + RCs + 1} \quad /$$

2) Határozza meg az alábbi rendszer átviteli függvényét a komplex impedancia-osztó segítségével, ha a bemenet  $u_b(t)$ , a kimenet  $u(t)$ .



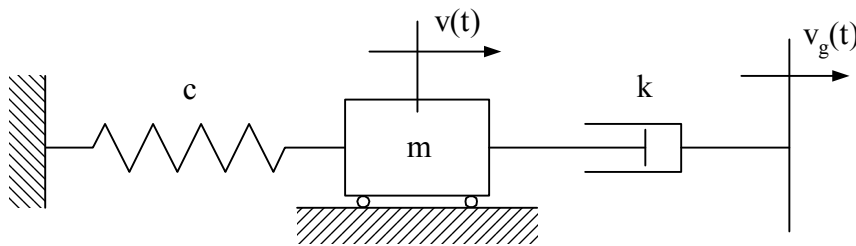
$$/ \quad Y(s) = \frac{Z_2(s)}{Z_1(s) + Z_2(s)} = \frac{RCs + 1}{LCs^2 + RCs + 2} \quad /$$

3) Határozza meg az alábbi rendszer átviteli függvényét a komplex impedancia-osztó segítségével, ha a bemenet  $u_b(t)$ , a kimenet  $u(t)$ .



$$/ \quad Y(s) = \frac{Z_2(s)}{Z_1(s) + Z_2(s)} = \frac{R}{RLCs^2 + Ls + R} \quad /$$

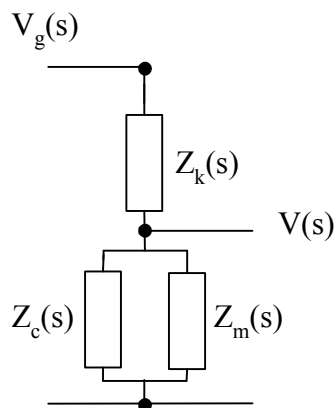
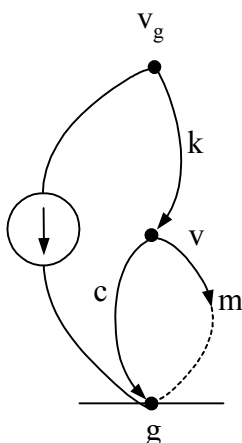
4) Határozza meg az alábbi rendszer átviteli függvényét a komplex impedancia-osztó segítségével, ha a bemenet  $v_g(t)$ , a kimenet  $v(t)$ .



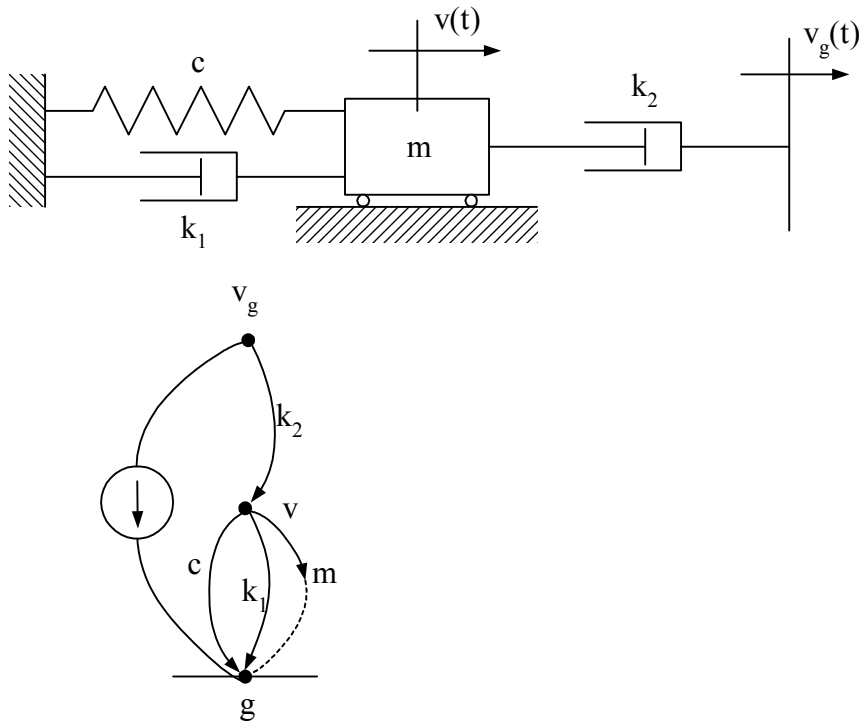
$$/ \quad Y(s) = \frac{ks}{ms^2 + ks + c} \quad /$$

Segítség

Keresse meg a csomópontokat (ahol a keresztváltó megváltozik), majd rajzolja meg a rendszer struktúra gráfját, így könnyebben felismeri az impedancia-osztó kapcsolást.

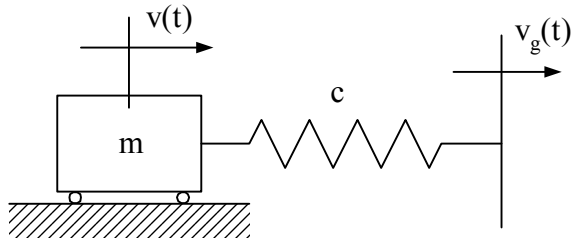


5) Határozza meg az alábbi rendszer átviteli függvényét a komplex impedancia-osztó segítségével, ha a bemenet  $v_g(t)$ , a kimenet  $v(t)$ .



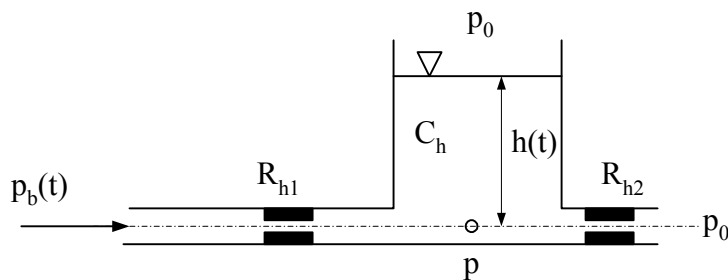
$$/ \quad Y(s) = \frac{k_2 s}{ms^2 + (k_1 + k_2)s + c} \quad /$$

6) Határozza meg az alábbi rendszer átviteli függvényét a komplex impedancia-osztó segítségével, ha a bemenet  $v_g(t)$ , a kimenet  $v(t)$ .



$$/ \quad Y(s) = \frac{c}{ms^2 + c} \quad /$$

7) Határozza meg az alábbi hidraulikus rendszer átviteli függvényét a komplex impedancia-osztó segítségével, ha a bemenet  $p_b(t)$ , a kimenet  $h(t)$ .



Segítség:

Vegye fel a csomópontokat ott, ahol a keresztváltozó (p) értéke megváltozik. Rajzolja meg a rendszer struktúra gráfját!

$$/ \quad Y(s) = \frac{1}{\rho g} \cdot \frac{R_{h2}}{R_{h1} + R_{h2} + R_{h1} R_{h2} C_h s} \quad /$$

### C) Műveletek átviteli függvénnyel

1) Adott a rendszer átviteli függvénye:  $Y(s) = \frac{4}{2s + 8}$

Határozza meg a nyugalomból (zérus kezdeti feltételekkel) induló rendszer válaszát tranziens és állandósult részre felbontva, ha a bemenet

a)  $x_b(t) = 3 \cdot 1(t)$

$$/ \quad x(t) = 1,5(1 - e^{-4t}) = \underbrace{-1,5e^{-4t}}_{\text{tranziens}} + \underbrace{1,5}_{\text{állandósult}} \quad /$$

b)  $x_b(t) = 2 \cdot \delta(t)$

$$/ \quad x(t) = 2e^{-4t} = \underbrace{2e^{-4t}}_{\text{tranziens}} + \underbrace{0}_{\text{állandósult}} \quad /$$

c)  $x_b(t) = 4 \cdot \sin(100t)$

$$/ \quad x(t) = 0,07987e^{-4t} + 0,003194 \sin 100t - 0,07987 \cos 100t = \\ = \underbrace{0,07987e^{-4t}}_{\text{tranziens}} + \underbrace{0,07993 \sin(100t - 1,5306)}_{\text{állandósult}} \quad /$$

2) Adott a rendszer átviteli függvénye:  $Y(s) = \frac{1}{s(s+1)}$

Határozza meg a nyugalomból (zérus kezdeti feltételekkel) induló rendszer válaszát tranziens (zérushoz tartó, elhaló) és állandósult részre felbontva, ha a bemenet

a)  $x_b = 2 \cdot \delta(t)$

$$/ \quad x(t) = 2(1 - e^{-t}) = \underbrace{-2e^{-t}}_{\text{tranziens}} + \underbrace{2}_{\text{állandósult}} \quad /$$

b)  $x_b = 3 \cdot 1(t)$

$$/ \quad x(t) = 3(t - 1 + e^{-t}) = \underbrace{3e^{-t}}_{\text{tranziens}} + \underbrace{3(t-1)}_{\text{állandósult}} \quad /$$

c)  $x_b = \sin(20t)$

$$/ \quad x(t) = 0,05 - 0,04987e^{-t} - 0,04987 \sin(20t) - 0,000124 \cos(20t) = \\ \cong \underbrace{-0,04987e^{-t}}_{\text{tranziens}} + \underbrace{0,05 - 0,04987 \sin(20t)}_{\text{állandósult}} \quad /$$

**D) Az átviteli függvény visszaírása differenciál egyenletté**

1) Adott a rendszer átviteli függvénye:  $Y(s) = \frac{2}{3s+8}$ . Írjuk fel a rendszeregyenletet!

$$/ \quad 3 \frac{dx}{dt} + 8x = 2x_b \quad /$$

2) Adott a rendszer átviteli függvénye:  $Y(s) = \frac{2s+3}{4s^2+5s+6}$ . Írjuk fel a rendszeregyenletet!

$$/ \quad 4 \frac{d^2x}{dt^2} + 5 \frac{dx}{dt} + 6x = 2 \frac{dx_b}{dt} + 3x_b \quad /$$