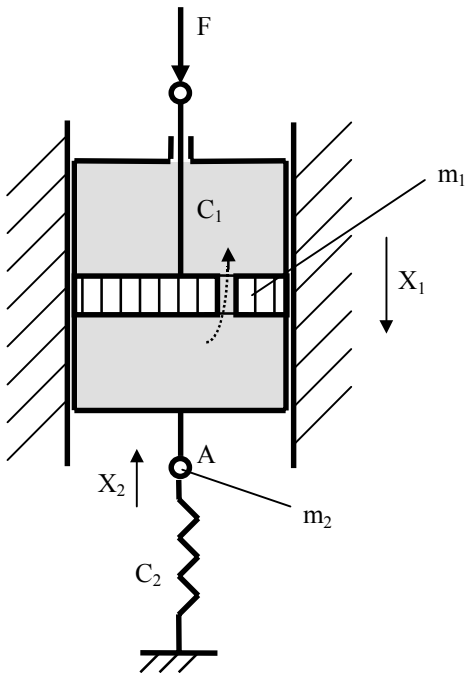


Modelowanie, transmitancja operatorowa, zmienne stanu

Zad. 1.

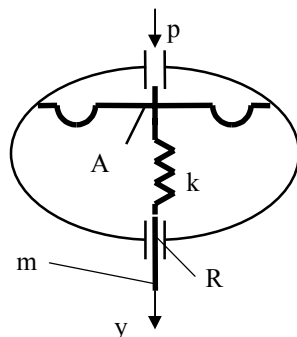
Ułożyć równanie ruchu tłoka względem obudowy pod wpływem działania siły F , uwzględniając wpływ siły bezwładności związanej z masą części ruchomych.



- C_1 - wsp. tłumienia tłumika hydraulicznego
- C_2 - wsp. sprężystości sprężyny
- m_1 - masa tłoka
- m_2 - masa sprężyny z cylindrem (punkt A)

Zad. 2.

Wyznaczyć równanie ruchu dla membranowego siłownika pneumatycznego, uwzględniając masę układu ruchomego i tarcie. Wymuszeniem jest ciśnienie p działające na membranę, wielkością wyjściową jest przesunięcie trzpienia y .

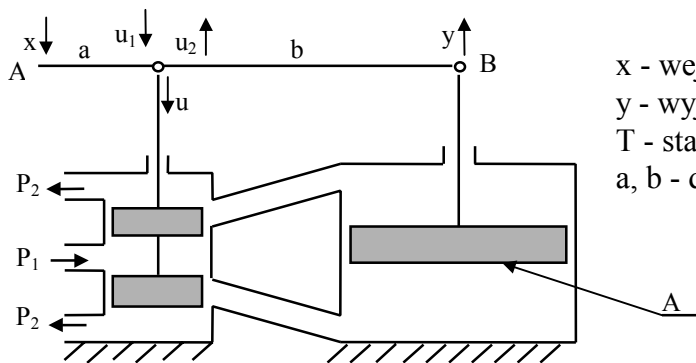


- A - powierzchnia membrany
- k - wsp. sztywności sprężyny
- R - wsp. tarcia lepkiego
- m - masa układu ruchomego

Zad. 3.

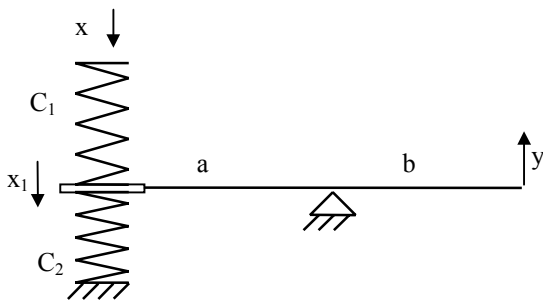
Wyznaczyć równanie ruchu i transmitancję operatorową $G(s)$ dla poniższych elementów:

a) serwomotor hydrauliczny z odwodzeniem



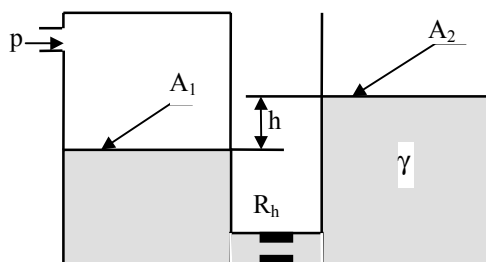
x - wejście (przesunięcie końca A dźwigni)
 y - wyjście (przesunięcie trzpienia siłownika)
 T - stała czasowa zespołu siłownik-suwak rozrządczy
 a, b - długości ramion dźwigni AB

b) układ sprężysty



x - wejście (przesunięcie końca sprężyny C_1)
 y - wyjście (przesunięcie końca dźwigni)
 C_1, C_2 - sztywności sprężyn
 a, b - długości ramion

c) układ dwóch zbiorników z cieczą

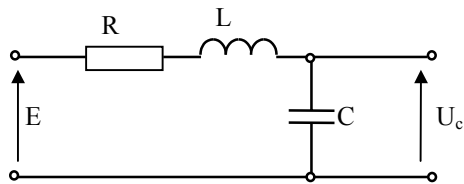


p - wejście (ciśnienie gazu)
 h - wyjście (wysokość słupa cieczy)
 A_1, A_2 - powierzchnie przekroju poprzecznego zbiorników
 m - masa cieczy
 R_h - współczynnik oporu
 γ - ciężar właściwy cieczy

Zad. 4.

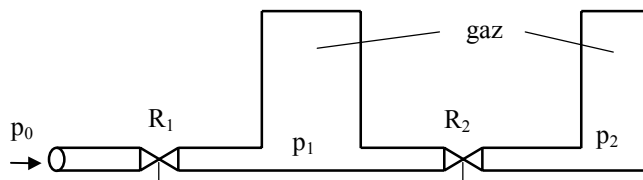
Zapisać równania ruchu dla poniższych układów, przekształcić je do równań stanu i wyjścia oraz wyznaczyć transmitancję operatorową $G(s)$.

a) RLC

wejście - napięcie $E = \text{const}$ wyjście - napięcie U_c

nie uwzględniać rozptywu prądu w węzłach.

b) dwa zbiorniki z gazem

 p_0 - wejście p_2 - wyjście $R_{1, 2}$ - opory pneumatyczne**Zad. 5.**

Opisać układ dany transmitancją operatorową:

$$G(s) = \frac{k}{s(Ts + 1)}$$

za pomocą równań stanu i wyjścia.