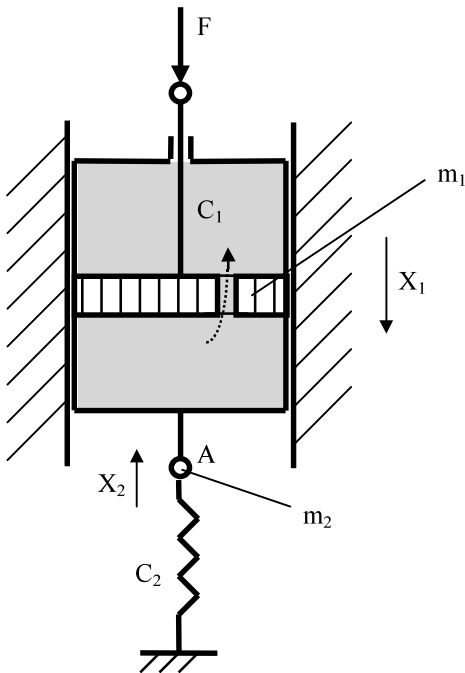


# Modelowanie, transmitancja operatorowa, zmienne stanu

## Zad. 1.

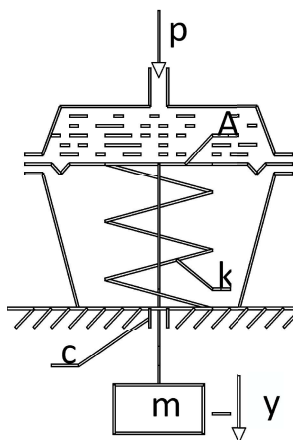
Ułożyć równanie ruchu tłoka względem obudowy pod wpływem działania siły  $F$ , uwzględniając wpływ siły bezwładności związanej z masą części ruchomych.



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

## Zad. 2.

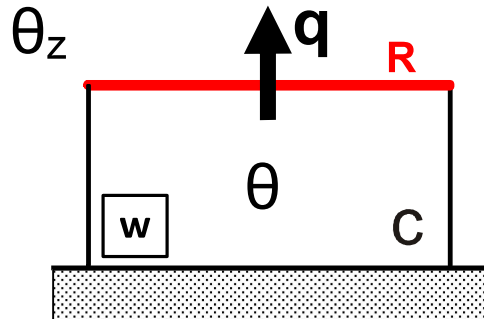
Wyznaczyć równanie ruchu dla membranowego siłownika pneumatycznego, uwzględniając masę układu ruchomego i tarcie. Wymuszeniem jest ciśnienie  $p$  działające na membranę, wielkością wyjściową jest przesunięcie trzpienia  $y$ .



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

**Zad. 3.**

Wyznaczyć model poniższego układu w postaci transmitancji oraz równania stanu i wyjścia. Przyjąć zerowy warunek początkowy.



- w – sygnał wejściowy/sterujący:  
moc grzejnika/klimatyzatora
- $\theta_z$  – sygnał wejściowy/zakłócenie:  
temperatura zewnętrzna
- $\theta$  – sygnał wyjściowy:  
średnia temperatura powietrza w budynku
- R – opór cieplny stropu/dachu
- C – pojemność cieplna budynku

**Zad. 4.**

Wyznaczyć model pojedynczego oczka obwodu elektrycznego RLC w postaci transmitancji oraz macierzowego równania stanu i wyjścia. Jako wejście przyjąć zewnętrzną siłę elektromotoryczną, a jako wyjście – spadek napięcia na kondensatorze. Przyjąć zerowe warunki początkowe.

**Zad. 5.**

Wyznaczyć model (w postaci transmitancji oraz macierzowego równania stanu i wyjścia) mechanicznego układu drgającego, o jednym stopniu swobody, typu: bryła sztywna – sprężyna – tłumik wiskotyczny. Jako wejście przyjąć zewnętrzną siłę skupioną, a jako wyjście – przemieszczenie bryły. Przyjąć zerowe warunki początkowe.

**Zad. 6.**

Opisać układ dany transmitancją operatorową:

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

za pomocą macierzowego równania stanu i wyjścia.