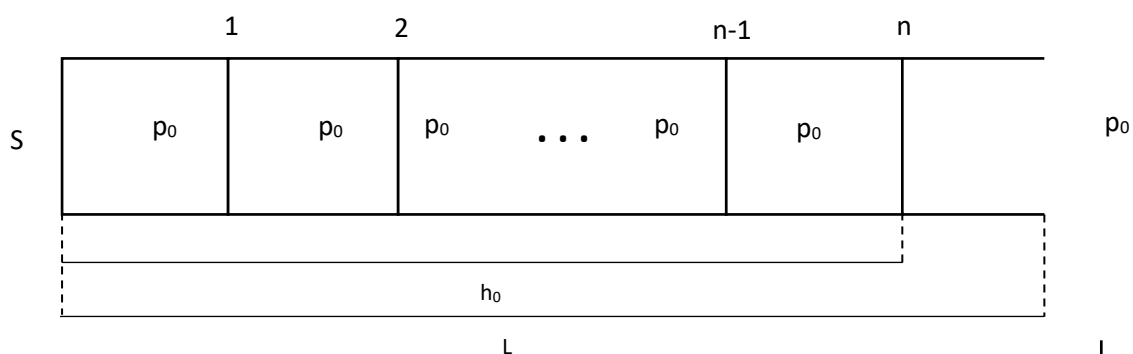


Experimente cu... prea multe pistoane

Un cilindru de lungime L și aria secțiunii transversale S , care este închis doar la unul din capete este așezat inițial în poziție orizontală. În el se află n pistoane de mase m_1, m_2, \dots, m_n care separă etanș n compartimente (care inițial au volume egale) în care se află aer (inițial la presiunea atmosferică p_0). În această configurație a fost măsurată distanța dintre capătul închis al cilindrului și ultimul piston (notat pe desen cu n) și notată cu h_0 ($L > h_0$).

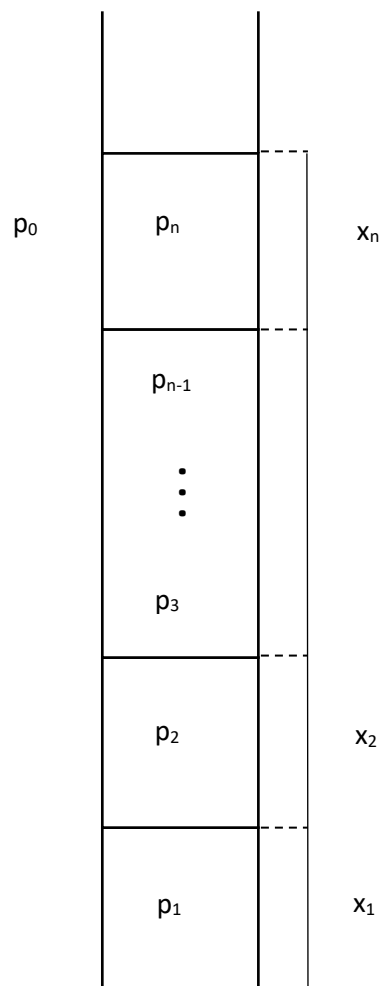
Cu acest dispozitiv vom efectua o serie de experimente. În toate experimentele se va considera că masa aerului din compartimente este neglijabilă și că orice oscilație a pistoanelor se amortizează rapid, pistoanele ajungând la scurt timp în poziție de echilibru. Orice reorientare a cilindrului se va face foarte încet, astfel încât pistoanele să se deplaseze încet.



Experimentul 1:

Poziționăm cilindrul vertical cu partea deschisă orientată în sus.

- determinați presiunile p_1 și p_2
- exprimați presiunea p_k a compartimentului de ordin k ($1 \leq k \leq n$) în funcție de p_0 , g , S , k , n și masele pistoanelor
- exprimați înălțimile compartimentelor (notate x_1, \dots, x_n pe figură) în funcție de p_0 , h_0 , n , g , S , k și masele pistoanelor



Experimentul 2:

Poziționăm cilindrul vertical cu partea deschisă orientată în jos. (cilindrul este ținut suspendat în aer)

- Determinați presiunile p_1 și p_2
- Exprimați presiunea p_k a compartimentului de ordin k ($1 \leq k \leq n$) în funcție de p_0 , g , S , k , n și masele pistoanelor. Ce este diferit în formula lui p_k aici față de situația de la Experimentul 1 ?
- Exprimați înălțimile compartimentelor (notate x_1, \dots, x_n pe figură) în funcție de p_0 , h_0 , n , g , S , k și masele pistoanelor
- Determinați condiția care trebuie satisfăcută pentru ca cel puțin ultimul piston să cadă din cilindru și exprimați această condiție în funcție de mărimile cunoscute: L , p_0 , h_0 , n , g , S și masele pistoanelor
- Determinați condiția care trebuie satisfăcută pentru ca cel puțin ultimele 2 pistoane să cadă din cilindru și exprimați această condiție în funcție de mărimile cunoscute: L , p_0 , h_0 , n , g , S și masele pistoanelor
- Determinați condiția care trebuie satisfăcută pentru ca cel puțin ultimele a pistoane să cadă din cilindru (a este un număr natural și $1 \leq a \leq n$) și exprimați această condiție în funcție de mărimile cunoscute: L , p_0 , h_0 , n , g , S și masele pistoanelor

