

FLUIDODINAMICA

fluidi ideali

incomprimibile

$$\rho = \text{cost}$$

non viscoso

$$\eta = 0$$

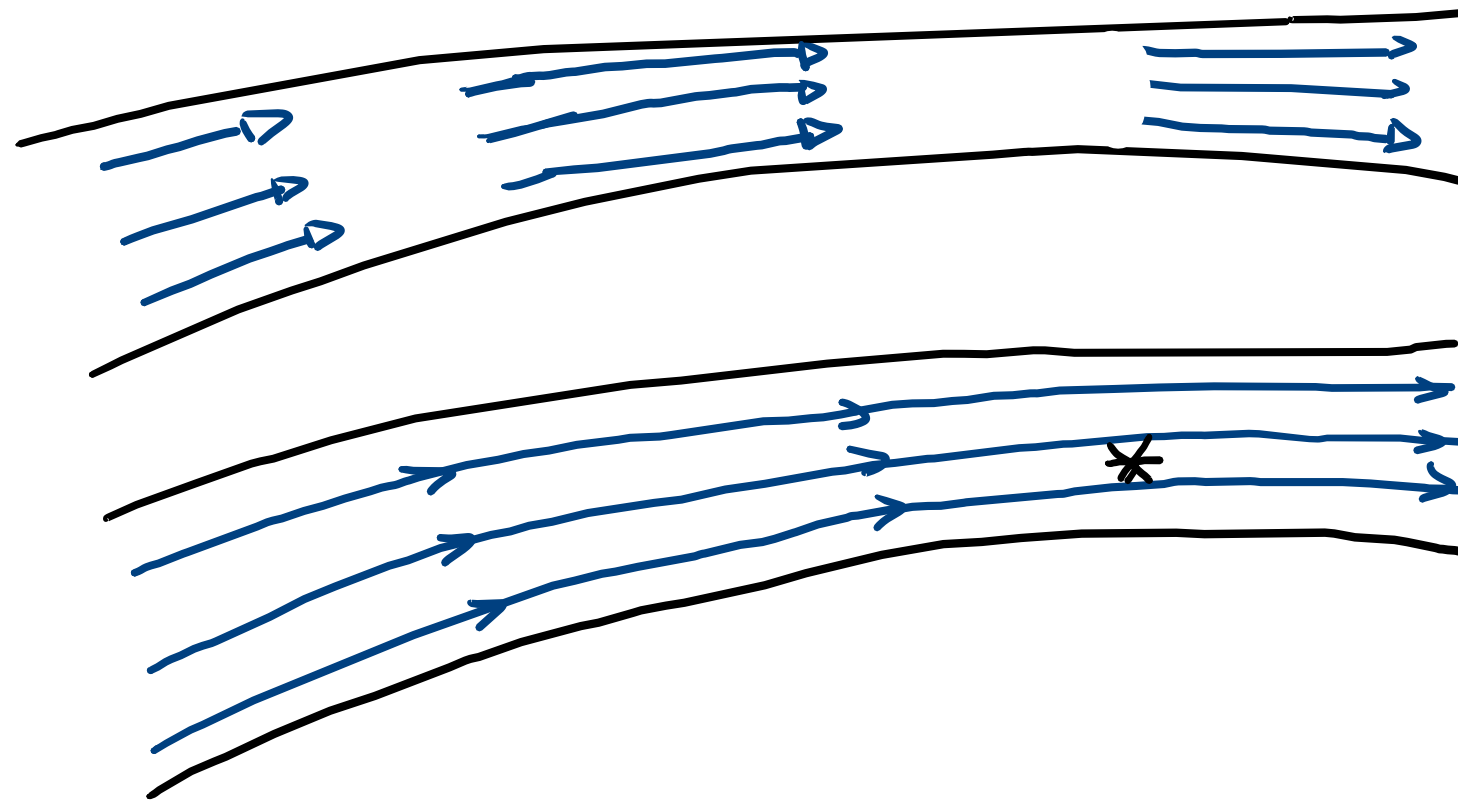
flusso

stazionario

$\vec{v}$ cost. nel tempo

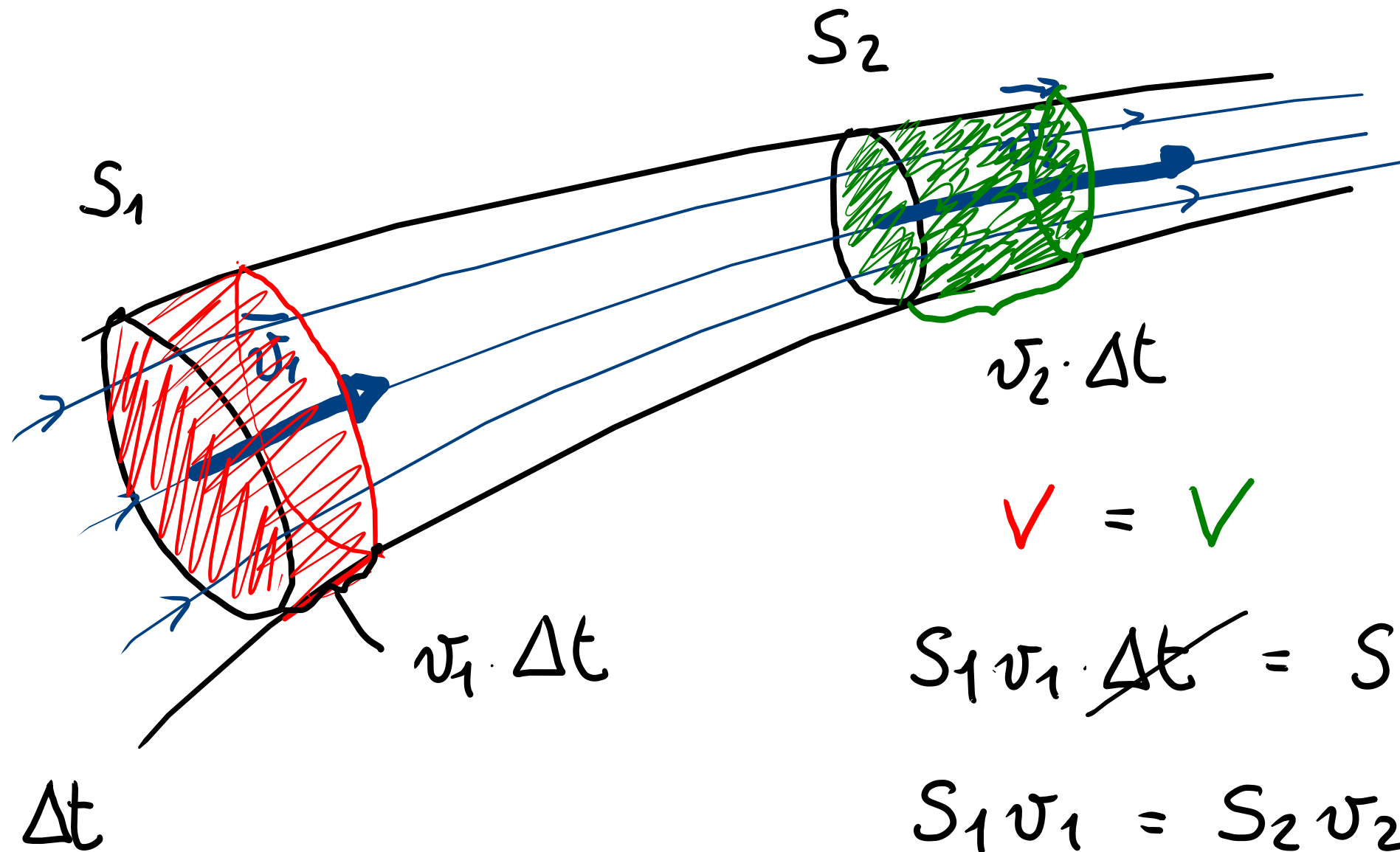
irrotazionale

non gira



$\vec{v}$

EQUAZIONE DI CONTINUITA' : $Sv = \text{cost.}$
 (teorema di Leonardo) $Q = \text{cost.}$



$$v = v$$

$$S_1 v_1 \cancel{\Delta t} = S_2 \cdot v_2 \cdot \cancel{\Delta t}$$

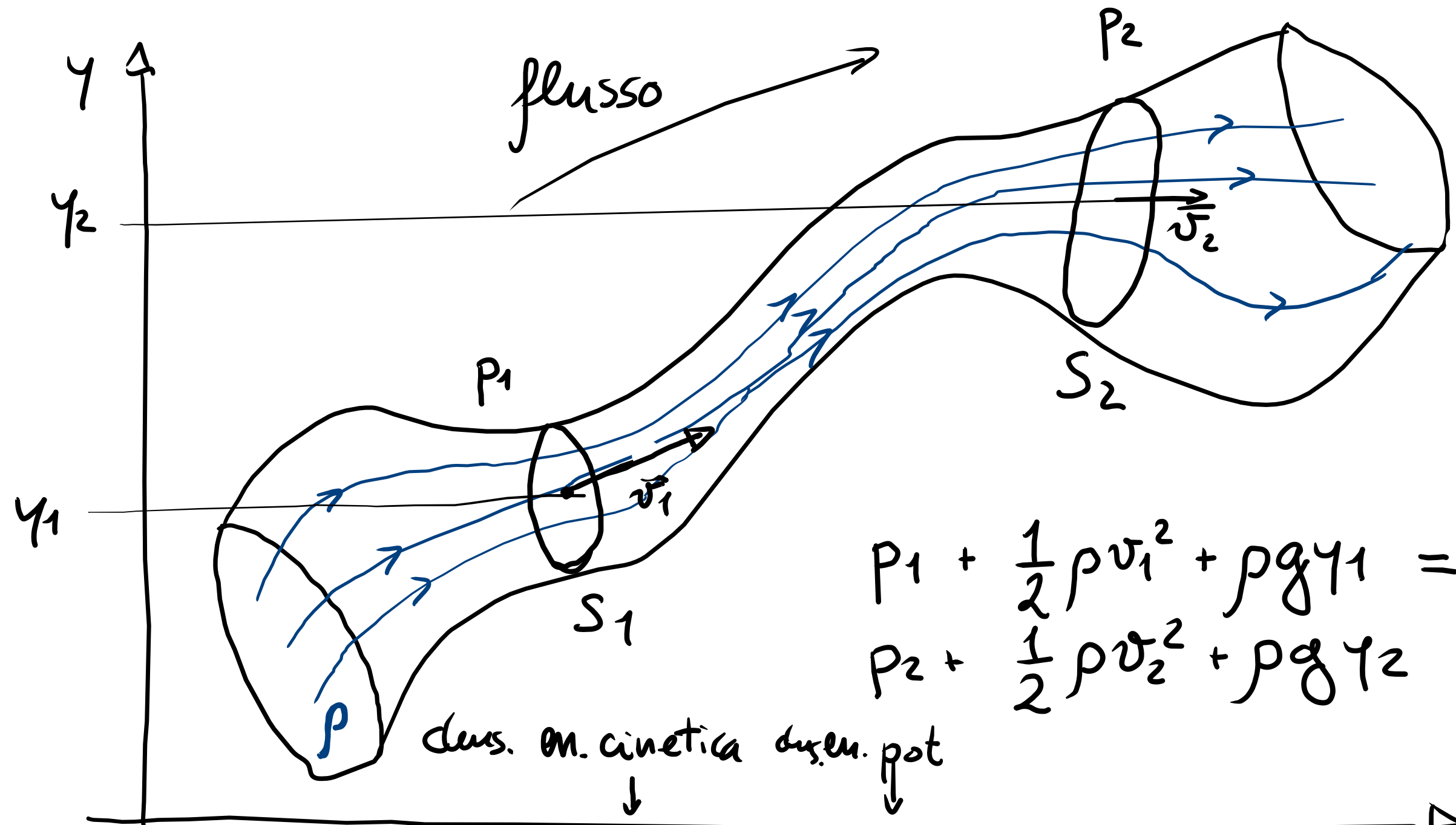
$$S_1 v_1 = S_2 v_2$$

definiamo $Q = Sv$
 portata

$$Q_1 = Q_2$$

$$[Q] = [S][v] = m^2 \frac{m}{s} = \frac{m^3}{s}$$

TEOREMA DI BERNOULLI



$$p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g y_1 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g y_2$$

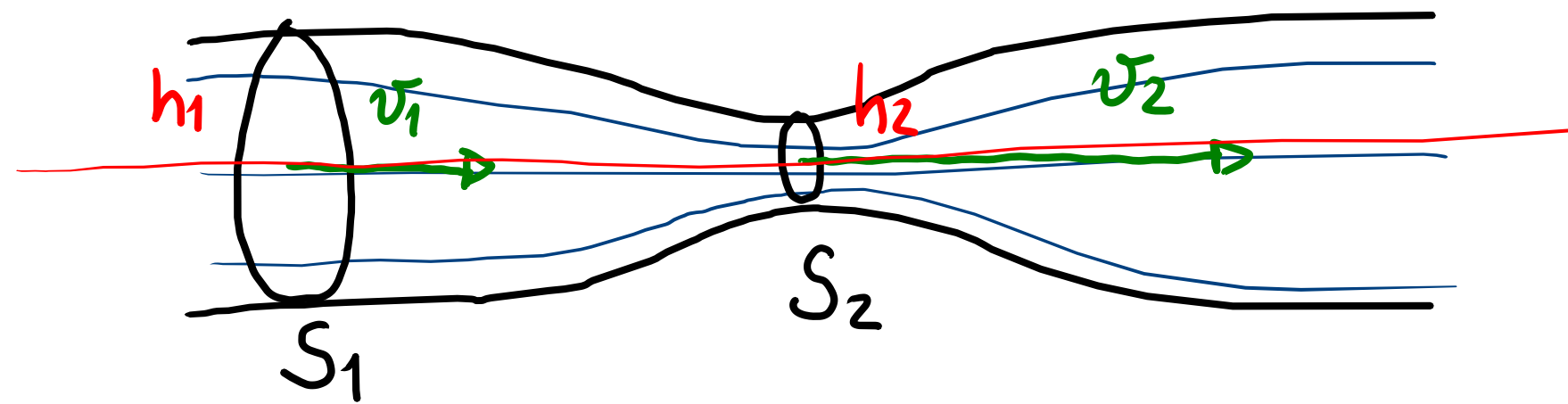
dens. en. cinetica dens. pot

$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g h$ e cost. $\times$

$$[P] = \frac{N}{m^2} \cdot \frac{m}{m} = \frac{J}{m^3}$$

← densità di energia

TUBO DI VENTURI



$$v_1 S_1 = v_2 S_2$$

$$v_2 = v_1 \left(\frac{S_1}{S_2} \right) > 1$$

$$v_2 > v_1$$

$h_1 = h_2$ tubo orizz.

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \cancel{\rho g h_1} = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \cancel{\rho g h_2}$$

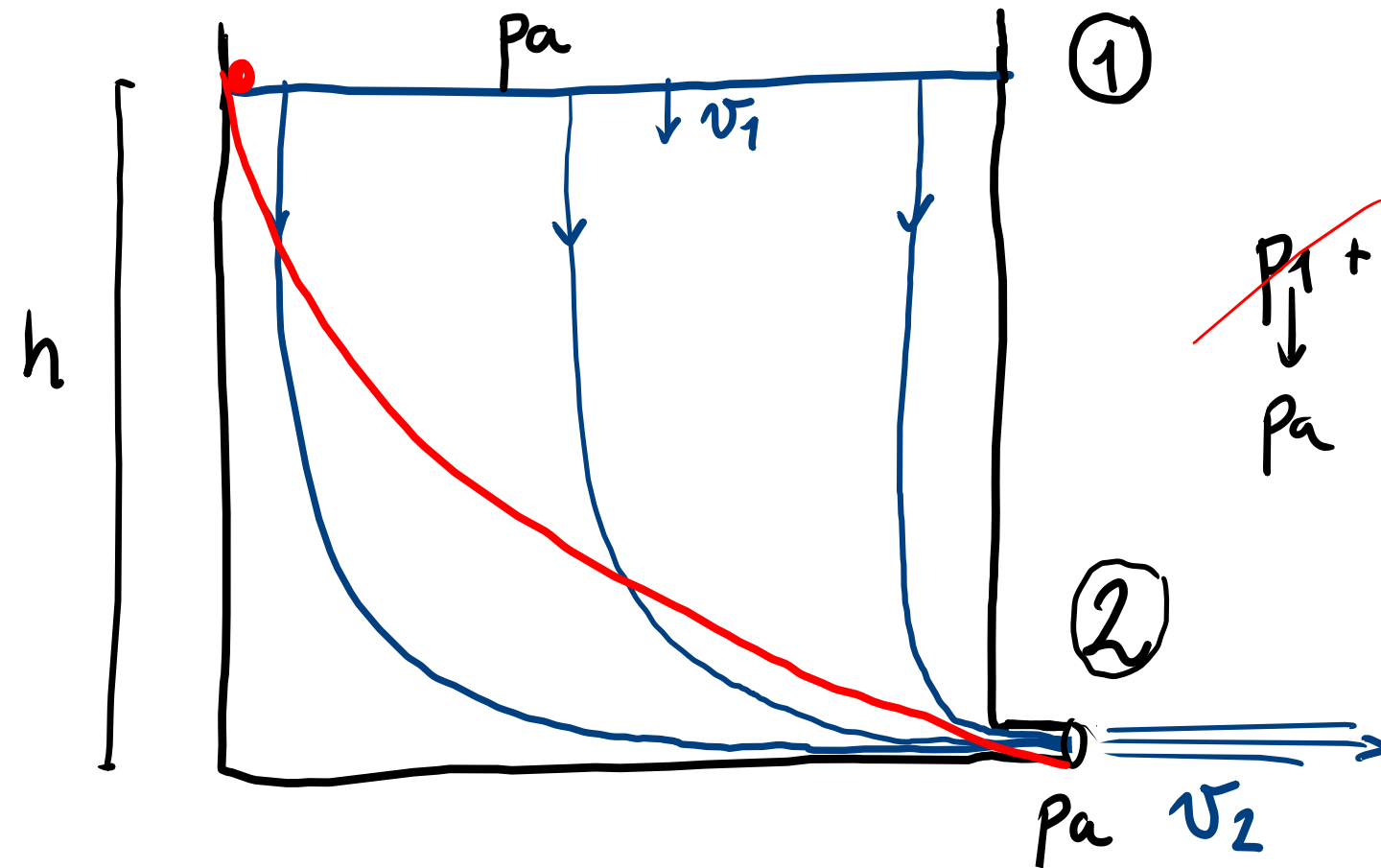
$$p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$$

$$p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \rho \left[\left(\frac{S_1}{S_2} v_1 \right)^2 - v_1^2 \right]$$

$$p_1 - p_2 = \underbrace{\frac{1}{2} \rho v_1^2}_{>0} \underbrace{\left[\left(\frac{S_1}{S_2} \right)^2 - 1 \right]}_{>0} > 0$$

$$p_1 > p_2$$

TEOREMA DI TORRICELLI



$$v_1 \ll v_2$$

$$\cancel{P_1} + \frac{1}{2} \cancel{\rho} v_1^2 + \cancel{\rho} g y_1 = \cancel{P_2} + \frac{1}{2} \cancel{\rho} v_2^2 + \cancel{\rho} g y_2$$

$\downarrow$ P_a $\downarrow$ P_a

$$\frac{1}{2} v_2^2 - \frac{1}{2} v_1^2 = g(y_1 - y_2)$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2gh$$

$$\parallel \quad v_2^2 = 2gh$$

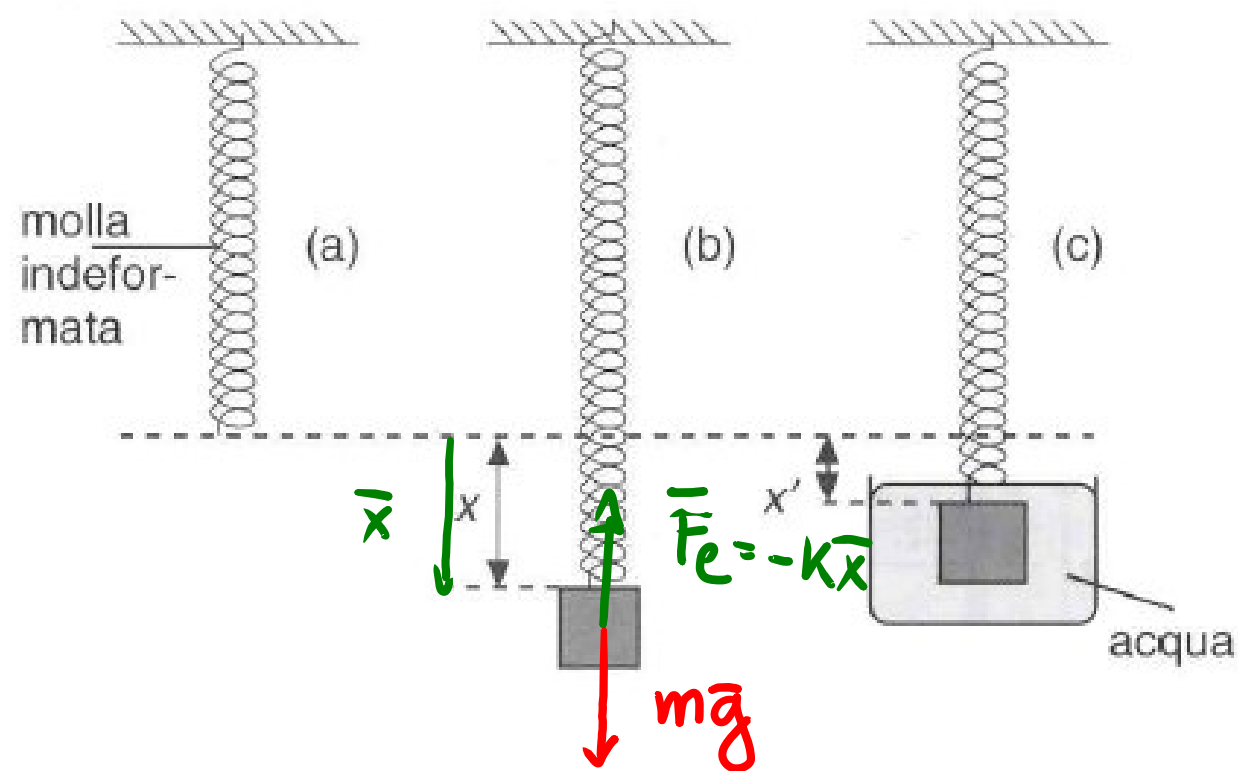
$$v_2 = \sqrt{2gh}$$

analogia meccanica

$$\cancel{m}gh = \frac{1}{2} \cancel{m} v^2$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

5.22 Un oggetto di alluminio (densità $2,65 \text{ g/cm}^3$), avente la forma di un cubo di spigolo $l = 3,0 \text{ cm}$, viene sospeso ad una molla elicoidale il cui allungamento all'equilibrio è $x = 5,0 \text{ mm}$ rispetto alla molla indeformata [fig. 5.69 (a) e (b)]. Successivamente l'oggetto, sempre sospeso alla molla, viene completamente immerso in acqua [fig. 5.69 (c)]. Determinare: (a) la costante elastica della molla; (b) l'allungamento x' che presenta la molla, in condizioni di equilibrio, quando il corpo è immerso in acqua. [R.: (a) 140 N/m ; (b) $3,1 \text{ mm}$].



$$a) \quad V = l^3$$

$$m = \rho V$$

$\rho = \text{dens. all.}$

$$|\vec{P}| = |\vec{F}_e|$$

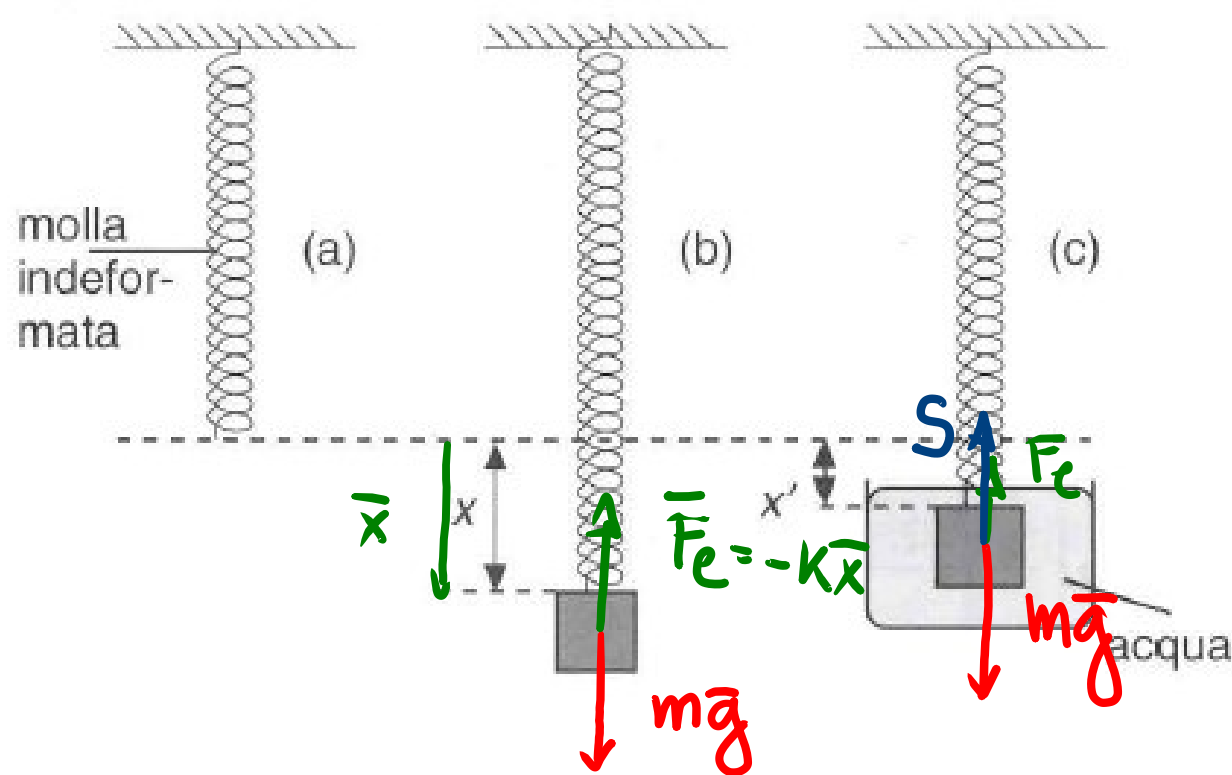
$$mg = kx$$

$$k = \frac{mg}{x} = \frac{\rho l^3 g}{x}$$

$$= \frac{2,65 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 27 \text{ cm}^3 \cdot 980 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}}{0,5 \text{ cm}}$$

$$= 1,4 \cdot 10^5 \frac{\text{dine}}{\text{cm}} = 1,4 \cdot 10^2 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

5.22 Un oggetto di alluminio (densità $2,65 \text{ g/cm}^3$), avente la forma di un cubo di spigolo $l = 3,0 \text{ cm}$, viene sospeso ad una molla elicoidale il cui allungamento all'equilibrio è $x = 5,0 \text{ mm}$ rispetto alla molla indeformata [fig. 5.69 (a) e (b)]. Successivamente l'oggetto, sempre sospeso alla molla, viene completamente immerso in acqua [fig. 5.69 (c)]. Determinare: (a) la costante elastica della molla; (b) l'allungamento x' che presenta la molla, in condizioni di equilibrio, quando il corpo è immerso in acqua. [R.: (a) 140 N/m ; (b) $3,1 \text{ mm}$].



$$b) \quad \bar{S} + \bar{F}_e + \bar{P} = 0$$

$$|\bar{S}| + |\bar{F}_e| = |\bar{P}|$$

$$\rho' = \text{dens. acqua}$$

$$S = \rho' V g$$

$$F_e = k x'$$

$$P = \rho V g$$

$$\rho' V g + k x' = \rho V g$$

$$x' = \frac{(\rho - \rho') V g}{k} = 3.12 \text{ mm}$$

$$= \frac{1,65 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \cdot 10^{-3} \cdot 27 \text{ cm}^3 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{140 \text{ N/m}}$$

5.33 Un pallone aerostatico, riempito di gas elio, è in equilibrio in aria, ad una certa altezza dal suolo, sostenendo un carico complessivo di massa $m = 300$ kg (fig. 5.74); nel carico si includono l'involucro del pallone, la navicella, gli strumenti, le persone a bordo, ecc., ma non si include il gas che va considerato a parte. La densità dell'elio nel pallone è $\rho_e = 0,170$ g/litro, quella dell'aria circostante è $\rho_a = 1,15$ g/litro. Tenendo conto della sola spinta aerostatica sul pallone, determinare la massa di elio in esso contenuta. (R.: 52 kg).

