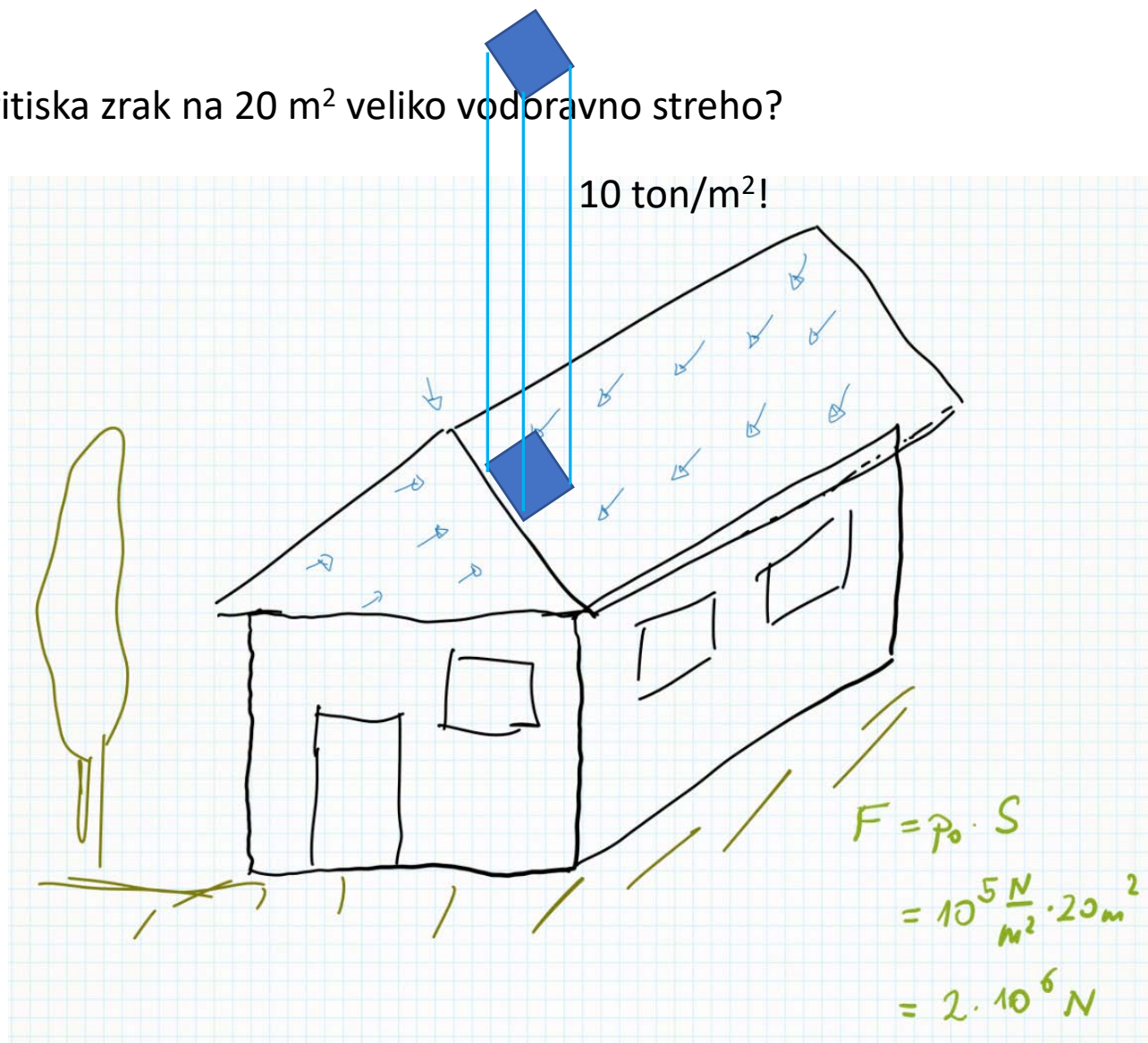


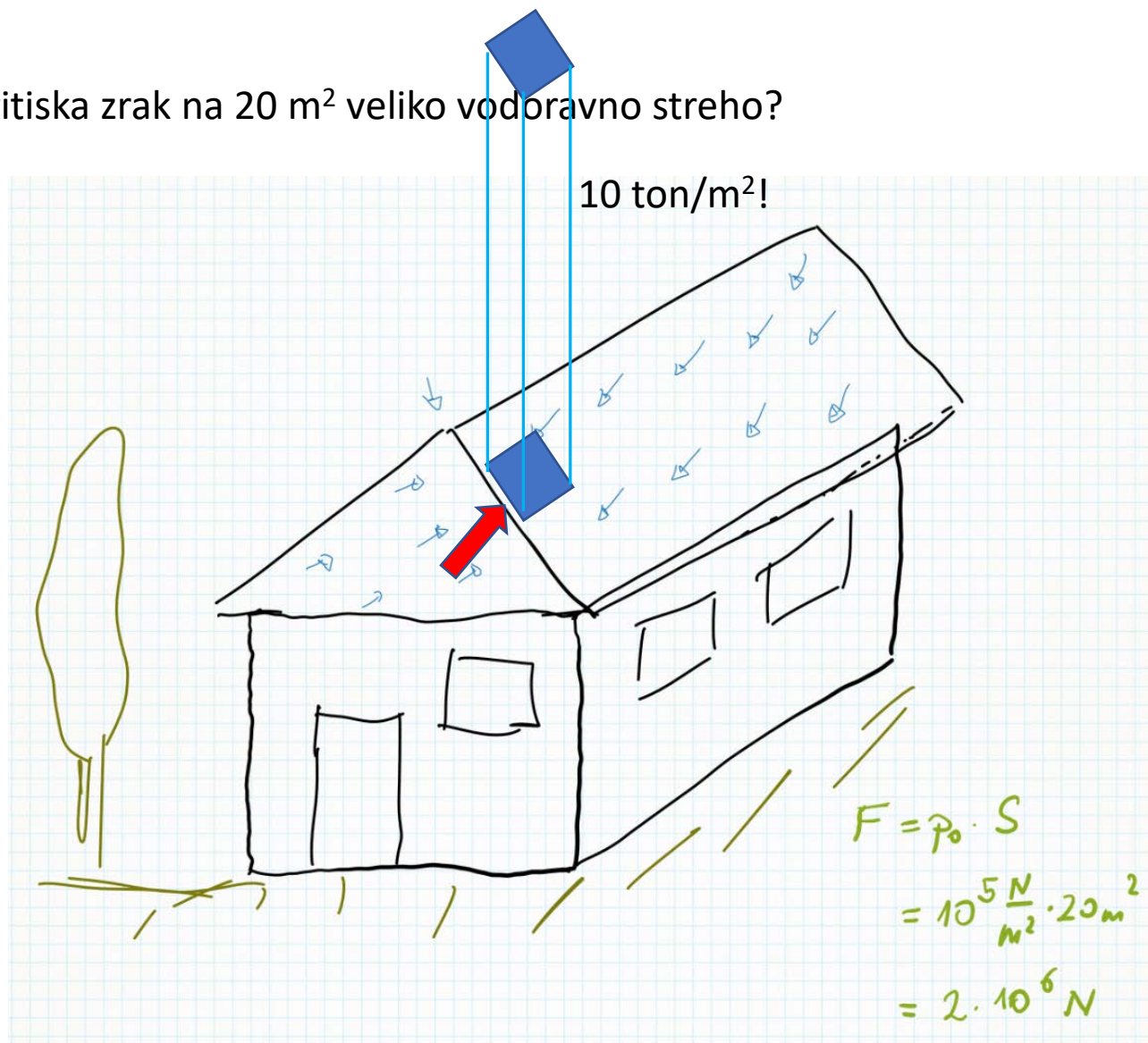
S koliko silo pritiska zrak na 20 m² veliko vodoravno streho?



S koliko silo pritiska zrak na 20 m² veliko vodoravno streho?



S koliko silo pritiska zrak na 20 m² veliko vodoravno streho?

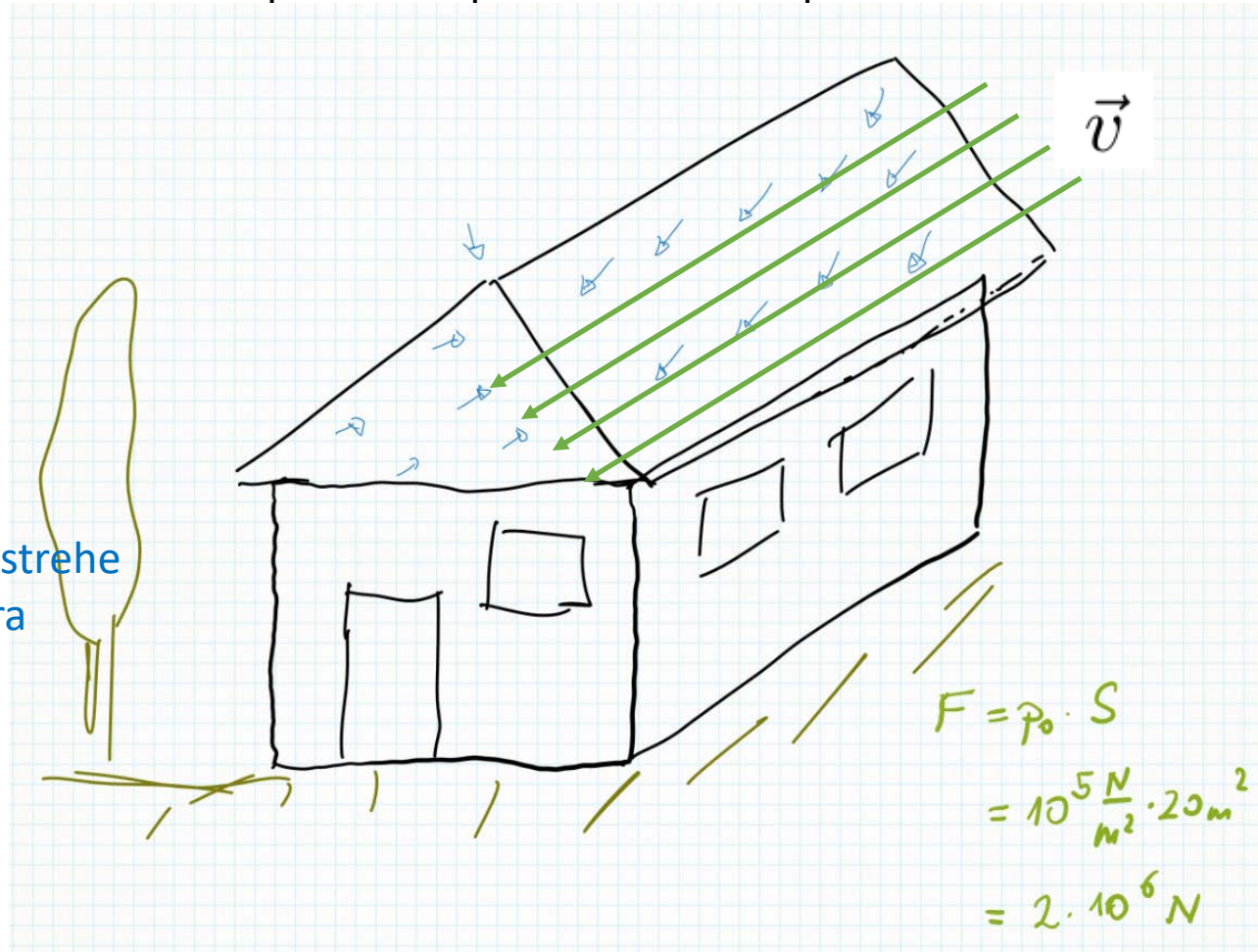


S kolikšno silo pritiska zrak na 20 m² veliko vodoravno streho?

Kaj pa, ko zunaj – mislimo si vzporedno s površino strehe - piha veter?

Na zunanji strani strehe
se tlak zaradi vetra

- A) Ne spremeni
- B) Poveča
- C) Zmanjša



Poskus!

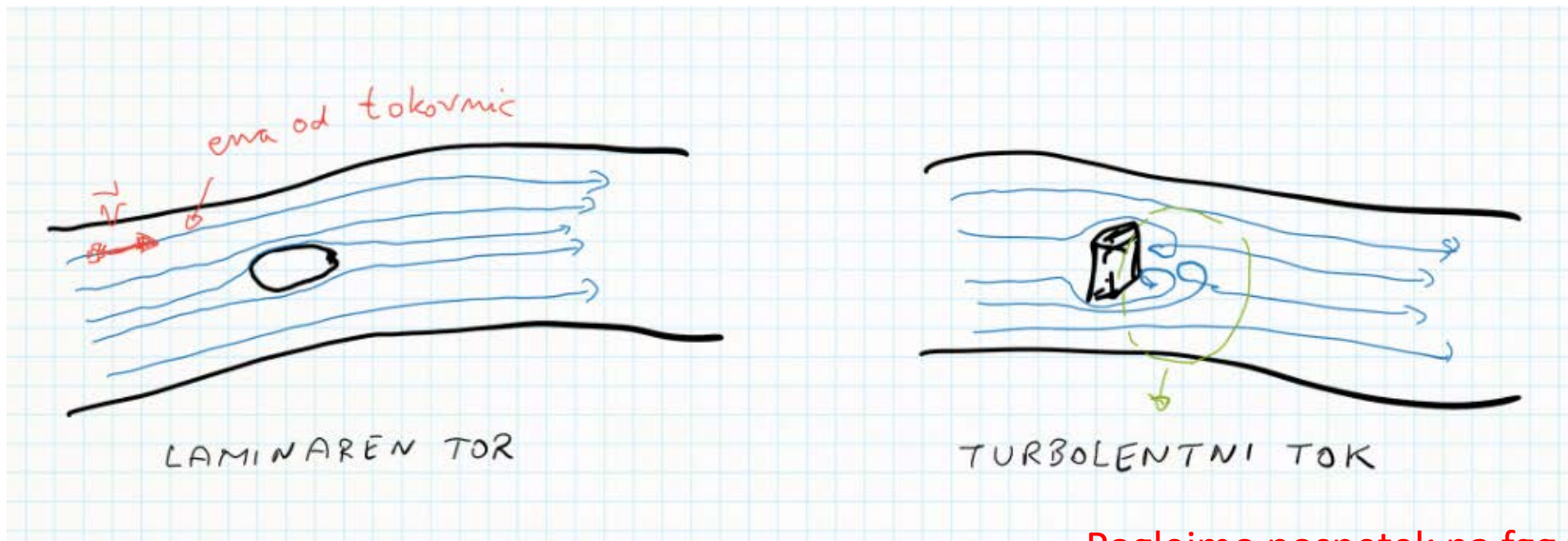
Ugotovimo: če se tekočina giblje ob površini, manj pritiska na površino!

Obravnavajmo tok tekočin.

Tokovnica je krivulja, ki opiše gibanje delca tekočine (njegova tirnica).

Če so tokovnice (skoraj) vzporedne, gladke, pravimo, da je tok **laminaren**.

Sicer je tok **turbolenten** (vrtinčast).



Poglejmo posnetek na fgg.fizika.si

Napišimo energijski zakon

$$dQ + dA = dW_k + dW_{pot} + dW_n$$

v obliki:

$$dQ - p dV = dW_k + dW_{pot} + dW_n.$$

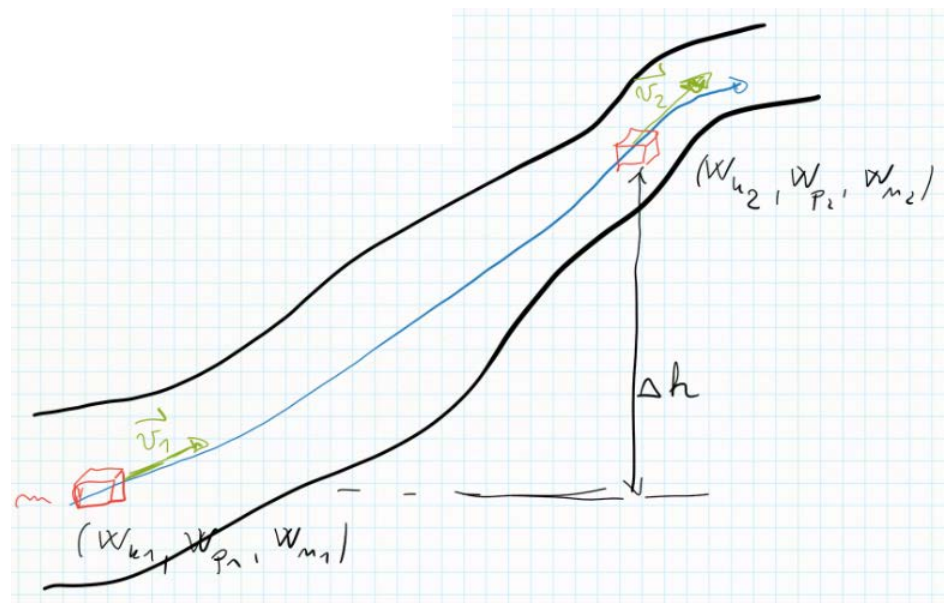
Omejimo se na stacionarni tok toplotno izolirane (adiabatni proces, $dQ = 0$) tekočine (plin ali kapljevina):

$$d\left(\frac{m v^2}{2} + m g z + W_n + p V\right) = 0.$$

Sledi, da je vsota

$$\frac{m v^2}{2} + m g z + W_n + p V = \text{const.}$$

vzdolž tokovnice.



Primer: adiabatno dviganje zraka oz. pobočju:

Iz:

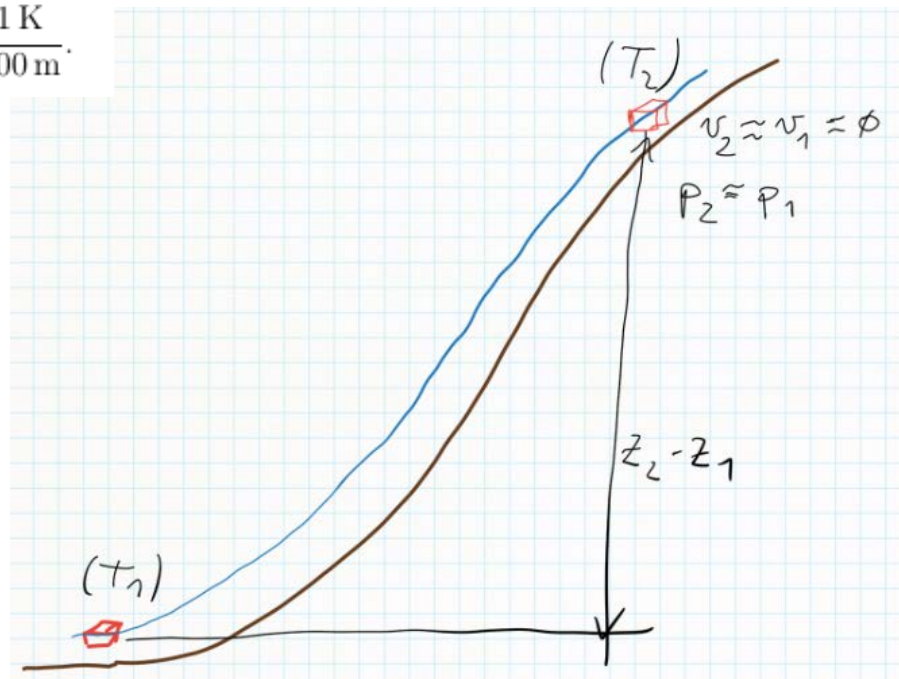
$$\frac{m v_1^2}{2} + m g z_1 + W_{n1} + p_1 V = \frac{m v_2^2}{2} + m g z_2 + W_{n2} + p_2 V.$$

Če se hitrost in tlak znatno ne spremenita, sledi:

$$m g (z_2 - z_1) = -m c_p (T_2 - T_1),$$

oziroma:

$$\frac{T_2 - T_1}{z_2 - z_1} = \frac{\Delta T}{\Delta h} = -\frac{g}{c_p} = -\frac{10 \text{ m/s}^2}{1010 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}} \approx -\frac{1 \text{ K}}{100 \text{ m}}.$$



Omejimo se na **kapljevine**.

Te so skoraj nestisljive in se njihova gostota le malo spreminja. Če je tudi temperatura stalna, se notranja energija vzdolž tokovnice ne spreminja.

Enačbo (zdaj brez člena z notranjo energijo):

$$\frac{m v^2}{2} + m g z + p V = \text{const.}$$

delimo s prostornino V in dobimo **Bernoullijevo enačbo**:

$$\frac{\rho v^2}{2} + \rho g z + p = \text{const.}$$

Zgled: Venturijeva cev

Poglejmo osnove na <http://www.fizika.si/seminarji/2017-VenturijevaCev.pdf>.

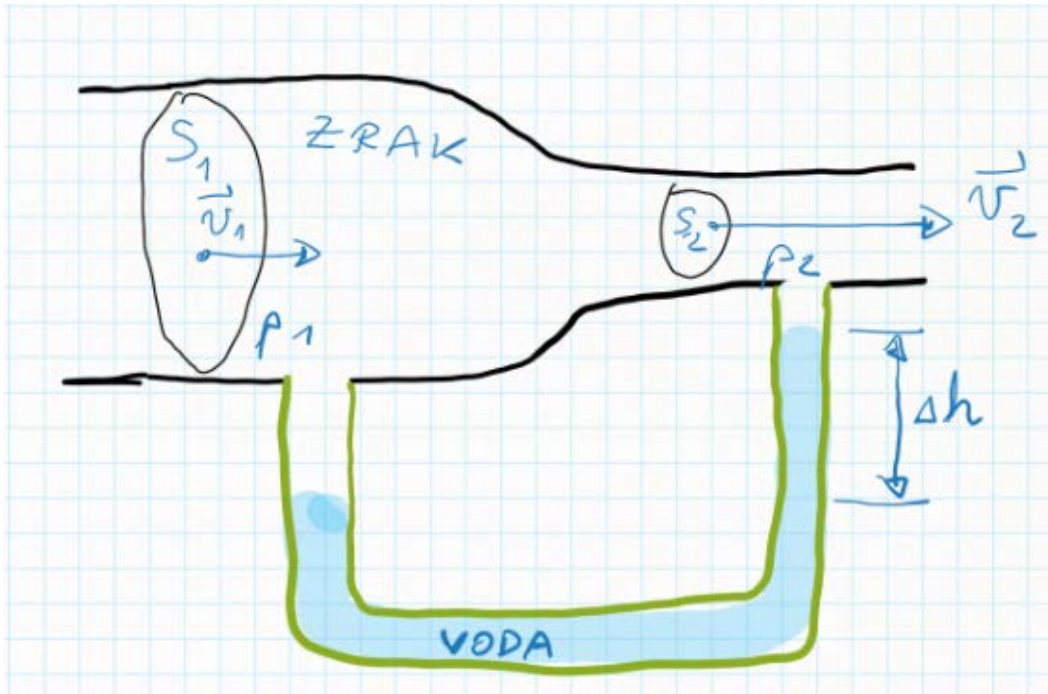
Računska naloga:

Po cevi s spremenljivim presekom teče zrak. Med presekokoma $S_1 = 12 \text{ cm}^2$ in $S_2 = 3 \text{ cm}^2$ je priključen vodni manometer. Kolikšna je hitrost zraka v širšem delu cevi, če manometer kaže višinsko razliko 2,7 cm? Kolikšen je prostorninski tok zraka?

Rešitev: Uporaba Bernoullijeve enačbe za zrak ni popolnoma upravičena. Ker je sprememba tlaka majhna, poenostavimo, da je gostota zraka konstantna.

Zgled: Venturijeva cev

- 1) Bernouillijeva enačba $\frac{\rho_{zrak} v_1^2}{2} + p_1 = \frac{\rho_{zrak} v_2^2}{2} + p_2$.
- 2) Manometer: $p_1 = p_2 + \rho_{voda} g \Delta h$.
- 3) Pretok (ne upoštevamo, da se zrak nekoliko stisne):
$$\Phi_V = S_1 v_1 = S_2 v_2.$$



Rešitev:

$$v_1 = \sqrt{\frac{2 \rho_v g \Delta h}{\rho_{zrak} ((S_2/S_1)^2 - 1)}} = 5,3 \text{ m/s}$$

$$\Phi_V = S_1 v_1 = 6,31 \text{ l/s}.$$