

PROUDĚNÍ KAPALIN

(pracovní list – základní úroveň – klíč řešení)



Kropení zahrady

- a) Pro kropení zahrady bylo použito výkonné čerpadlo na vodu s maximálním průtokem 5400 litrů za hodinu. K rozvodu vody byla k čerpadlu připojena 2'' (dvoucoulová) hadice.

Určete hodnotu objemového toku v hadici v základních jednotkách.

$0,0015 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$

- b) Na internetu najdete převod mezi coulem a cm a určete s přesností na celé cm průměr hadice.

5 cm

- c) Určete, jaká je rychlost v hadici. Tuto hodnotu zaokrouhlete na desetiny.

0,8 m.s⁻¹

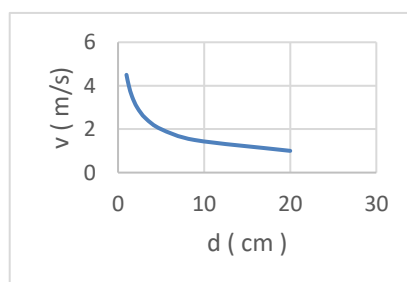
S touto rychlostí budete dále pracovat v aplikaci.

Na konci hadice byl použit nástavec s regulovatelným průměrem výstupní trysky v hodnotách od 1 cm do 4,5 cm.

Na základě animace doplňte hodnoty rychlosti vody v trysce.

d_2 (cm)	1,0	1,5	2,0	2,5	3	3,5	4,0	4,5
v_2 (m.s ⁻¹)	20,0	8,89	5,00	3,20	2,22	1,63	1,25	0,99

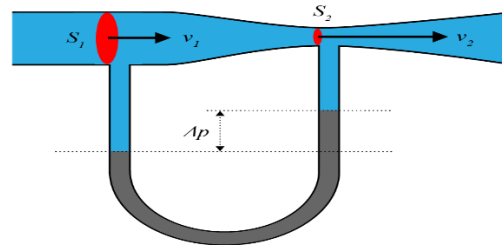
Na základě hodnot z tabulky načrtněte graf závislosti rychlosti vody v potrubí na průměru potrubí.





Venturiho trubice

Venturiho trubice je trubka nebo trubička, která používá dočasné omezení nebo zúžení její délky, aby se snížil tlak a zvýšila rychlost tekutiny nebo plynu, která jimi prochází. Často se používá pro měření průtoku plynů a kapalin, kde je prvořadým požadavkem nízká tlaková ztráta.



Trubice na obrázku byla použita pro měření průtoku vody. Průměr větší trubice je 10 cm, průměr zúženého místa je 8 cm. Voda v širší části trubice má rychlost 1 m.s⁻¹. Tlak v širší části potrubí je 500000 Pa.

a) Vypočtete rychlost v úzké části trubice a výsledek ověřte v animaci.

$$v_2 = 1,56 \text{ m.s}^{-1}$$

b) Vypočtete změnu tlaku v místě zúžení a výsledek ověřte v aplikaci.

$$\Delta p = 721 \text{ Pa}$$

c) Jaký rozdíl výšky hladin by ukazoval rtuťový manometr?

$$7,5 \text{ mm}$$

d) Určete celkovou mechanickou energii vztahenou na jednotku objemu vody v širší části potrubí.

$$E_{k1} = 500 \text{ J/m}^3 \quad E_{tl1} = 500\,000 \text{ J/m}^3 \quad E_{mech1} = 500\,500 \text{ J/m}^3$$

e) Určete celkovou mechanickou energii vztaženou na jednotku objemu vody v užší části potrubí.

$$E_{k1} = 1216 \text{ J/m}^3$$

$$E_{tl1} = 499\,279 \text{ J/m}^3$$

$$E_{mech1} = 500\,496 \text{ J/m}^3$$

f) Rozhodněte, zda platí zákon zachování mechanické energie.

ZZME platí, nepřesnost vznikla zaokrouhlováním.