

Protjecanje tekućine kroz cijev

Pri protjecanju idealne tekućine kroz cijev, volumen V , koji u jedinici vremena t proteče kroz presjek S iznosi $V/t = Sv$, gdje je v brzina protjecanja. Mjereći volumen V , pripadno vrijeme t i površinu presjeka S , može se odrediti brzina protjecanja:

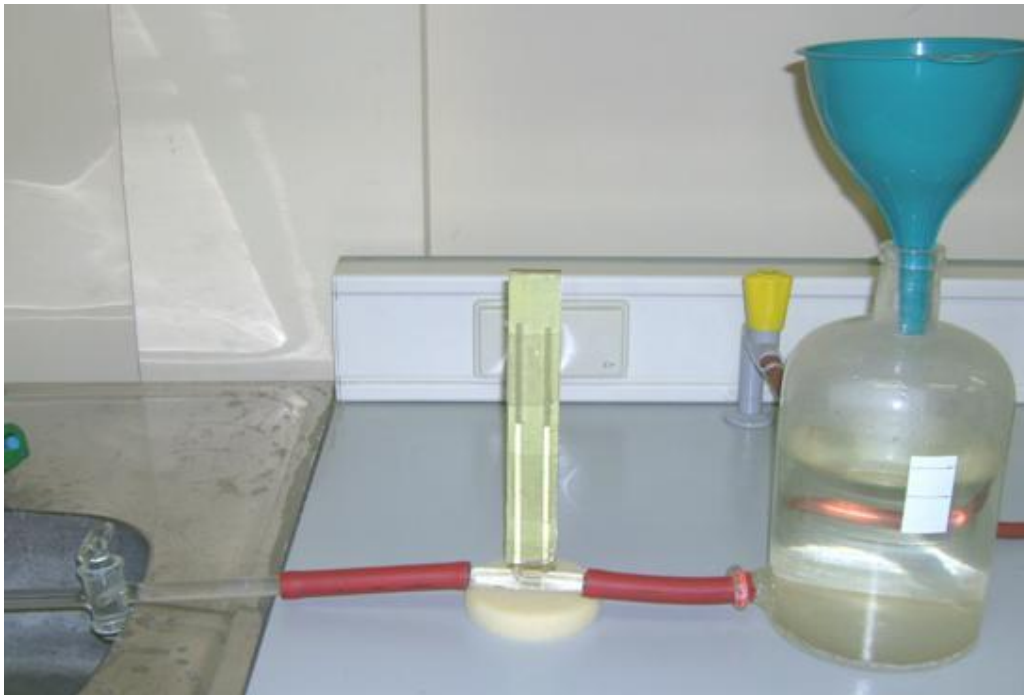
$$v = \frac{V}{S \cdot t}$$

Tlak tekućine gustoće ρ koja teče kroz vodoravnu cijev izmjeren u savinutom manometru, veći je od tlaka na stjenku cijevi, izmjeren manometrom koji nije savinut. Ta razlika iznosi $\rho v^2/2$, odnosno upravo vrijednost dinamičkog tlaka u cijevi. Ako se izjednače vrijednosti tog tlaka sa hidrostatskim tlakom ρgh , gdje je h razlika razina tekućine u manometrima

$$\rho gh = \frac{\rho v^2}{2}$$

dobije se izraz za brzinu protjecanja tekućine kroz cijev:

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



Slika 1. Pribor potreban za izvođenje mjerenja u prvom zadatku: posuda za vodu, lijevak, manometri, cijevi, slavina.

1. Zadatak – Određivanje brzine protjecanja tekućine pomoću manometara.

Sastaviti uređaj kao što je prikazano na Slici 1., te posudu napuniti do gornje oznake. Otvoriti ventil, te očitati razliku visina razine tekućine na manometrima, za vrijeme dok se nivo vode još uvijek nalazi između oznaka. Potrebno je izvesti tri mjerenja, podatke unijeti u tablicu, te brzinu izračunati preko relacije

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

Za gravitacijsko ubrzanje uzeti vrijednost $g = 981 \text{ cm/s}^2$

	h [cm]	v [cm/s]	Δv [cm/s]
1.			
2.			
3.			

2. Zadatak – Određivanje brzine protjecanja tekućine mjerenjem volumena.

Sastavite uređaj kao što je prikazano na Slici 2. Posudu napuniti do gornje oznake i otvoriti ventil. U istom trenutak kada otvorite ventil, uključite zaporni sat. Kada razina vode dosegne donju oznaku, u istom trenutku zatvorite ventil i zaustavite zaporni sat. Volumen vode koji je za to vrijeme istekao izmjerite pomoću menzure. Potrebno je voditi računa o tome da visina izlazne cijevi bude jednaka kao i u prethodnom zadatku. Promjer cijevi iznosi 1 cm. Sve izmjerene i izračunate vrijednosti unesite u tablicu. Površinu poprečnog presjeka i brzinu izračunati pomoću relacija:

$$v = \frac{V}{S \cdot t}$$

$$S = \frac{d^2 \pi}{4}$$

	V [cm ³]	t [s]	v' [cm/s]	$\Delta v'$ [cm/s]
1.				
2.				
3.				



Slika 2. Pribor potreban za izvođenje mjerenja u drugom zadatku: posuda za vodu, lijevak, zaporni sat, menzura, cijevi, slavina.

NAPOMENA:

Prilikom izvođenja mjerenja pažljivo postupati s manometrom.

Najmanji dio skale na zapornoj uri iznosi 0,2 s.