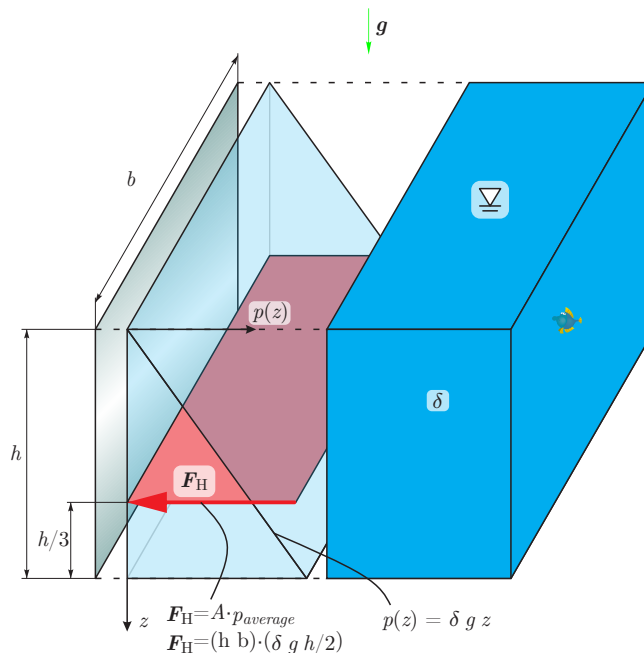


# 1 Hidrostatična sila na vertikalno zapornico

Hidrostatična sila se pojavi na površinah, na katere deluje mirujoča tekočina. Je posledica hidrostatičnega tlaka, ki se linearno povečuje z večanjem globine opazovane tekočine (slika 1). Namen vaje je, da na laboratorijskem modelu prikažemo učinek hidrostatične sile ravno zapornico pravokotnega prereza.



Slika 1: Spreminjanje hidrostatičnega tlaka v odvisnosti od globine.

## 1.1 Teoretične osnove

Sila, ki je posledica hidrostatičnega tlaka je vedno usmerjena pravokotno na površino. Hidrostatični tlak navadno obravnavamo kot relativni tlak (nadtlak), glede na tlak na gladini. Njegova vrednost je odvisna od gostote tekočine ( $\rho$ ), težnostnega pospeška ( $g$ ) in globina opazovanja ( $z$ ):

$$p(z) = \rho g z \quad (1)$$

Hidrostatični tlak pa z delovanjem na površino povzroča hidrostatično silo, ki je definirana kot produkt tlaka in površine:

$$F_H = p A \quad (2)$$

Na primeru prikazanem na sliki 1 hidrostatični tlak deluje na površino:

$$A = h b, \quad (3)$$

povprečna vrednost tlaka na globini  $h$  pa znaša:

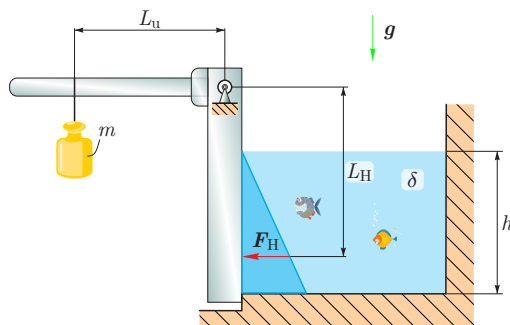
$$p = \frac{\rho g h}{2}. \quad (4)$$

Z vstavitvijo enačb (3) in (4) v enačbo (2), določimo velikost horizontalne sile, ki je posledica delovanja hidrostatičnega tlaka:

$$F_H = \frac{\rho g h}{2} (h b). \quad (5)$$

Prijemališče horizontalne sile je v težišču trikotnika, ki ga tvori porazdelitev tlaka po globini, torej je od gladine odmaknjeno za razdaljo  $h_F$ :

$$h_F = \frac{2}{3} h \quad (6)$$



Slika 2: Shematski prikaz eksperimenta.

## 1.2 Navodila za izvedbo vaje

V okviru laboratorijske vaje bomo opazovali laboratorijsko zapornico (slika 1), ki zadržuje nivo vode. Za nadzor zaporne sile je uporabljen vzvod, na katerega obesimo utež z znano maso. Cilj naloge je izračunati lokacijo  $L_u$  uteži, da bo zapornica še ravno zadržala horizontalno silo vode.

- Izmerite vse potrebne veličine, ki jih potrebujete, za izračun hidrostatične sile vode na zapornico ( $F_H$ ) ter lokacijo njenega prijemališča  $L_H$ .
- Izračunajte minimalno razdaljo uteži  $L_u$  z maso  $m = 0.5$  kg, da se zapornica samodejno odpre pri višini vode  $h = 7$  cm.
- Izračunano vrednost preverite z eksperimentom. Utež nastavite na ustrezno mesto, nato pa počasi dodajate vodo in opazuje, kdaj se bo zapornica premaknila zaradi hidrostatične sile.

*Prostor za izračune in zapiske.*