Lecture-06
26-05-21
10:20-10:50 AM

Hydraulics & Pneumatics

Flow of fluids

Chapter-3

M-Sufi

Rate of flow or Discharge (प्रवाह की दर या विसर्जन) →

किसी Channel or pipe or orfice etc के section में से per unit time में गुजरने वाले liquid के volume को discharge कहा जाता है। इसे "Q" से represent करते हैं

$$\text{Discharge or Rate of flow} = \frac{\text{Volume of liquid}}{\text{Time}}$$

$$Q = \frac{V}{t}$$

Unit- m^3/sec or Cumec (Cumec = m^3/sec)

Discharge को litre/sec से भी represent करते हैं

यदी pipe से flow होने वाला liquid जिसका specific weight w हो जिसे t sec में एक tank में store किया जाए

$\therefore Q = \frac{V}{t}$ & $w = \frac{W}{V} \Rightarrow V = \frac{W}{w}$

$\therefore Q = \frac{W}{w \times t} \Rightarrow \boxed{Q = \frac{W}{\rho g t}}$ $\because w = \rho \times g$

Average or mean velocity (औसत या मध्यमान गति) →

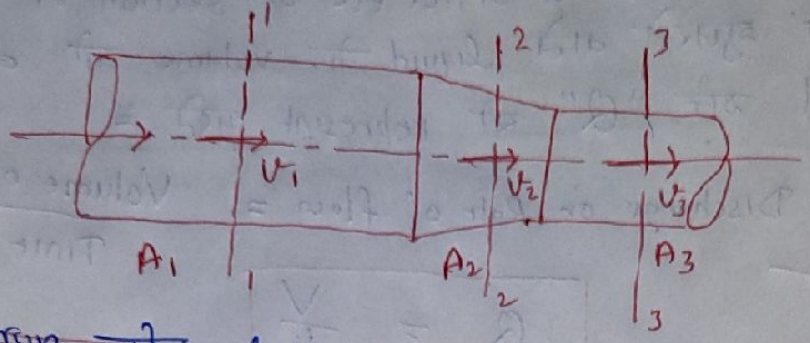
जब को liquid किसी pipe या Channel में flow होता है तो pipe की दीवार तथा liquid के molecules का viscosity के कारण friction generate होता है, जिस वजह से pipe के समीप liquid velocity कम तथा जैसे-2 दीवार से pipe के mid की तरफ बढ़ते हैं velocity बढ़ती है, जिस वजह से molecules की velocity स्थिर नही होता है।

अतः calculation के लिए प्रत्येक section पर एक निश्चित गति मानते हैं जो सब section पर same होता है, जिसे average velocity कहते है।

इसे "v" से represent करते हैं।

Average velocity, $v = \frac{\text{discharge, } Q}{\text{Cross-section area, } A}$

Continuity equation (सातत्य समी०) →



~~इस equation को~~, liquid flow के ~~लिए~~ Conservation किसी liquid flow के लिए यह equation "principle of conservation of mass" पर आधारित है।

इसके अनुसार, "किसी steady flow के लिए किसी pipe or channel से प्रवाहित (flow) होने वाले liquid, pipe के प्रत्येक section से unit time में flow liquid का weight same होगा"।

माना कोई pipe या channel है, जिसके section 1-1, 2-2 & 3-3 हैं जिसका crossectional area तथा velocity क्रमशः A_1, A_2 & A_3 तथा v_1, v_2 & v_3 हैं।

माना liquid की density 'ρ' तथा liquid incompressible है।

∴ section 1-1 से unit second में flow liquid का wt = $\rho g A_1 v_1$

" 2-2 " " " " " = $\rho g A_2 v_2$

" 3-3 " " " " " = $\rho g A_3 v_3$

Since, pipe की each section से per second flow liquid का wt same होता है।

→ $\rho g A_1 v_1 = \rho g A_2 v_2 = \rho g A_3 v_3 = \text{constant}$

$A_1 v_1 = A_2 v_2 = A_3 v_3 = \text{constant}$

$[A_1 v_1 = A_2 v_2 = A_3 v_3 = Q]$

→ $\boxed{Q = A \cdot v}$ Continuity eqn

∵ $Q = \frac{w}{\rho g t}$

& $v = \frac{Q}{A} \Rightarrow Q = A \cdot v$

& t = unit second = 1 sec