Μη μόνιμη ροή; σωληνοειδούς ροή σε ανοιχτό αγωγό.

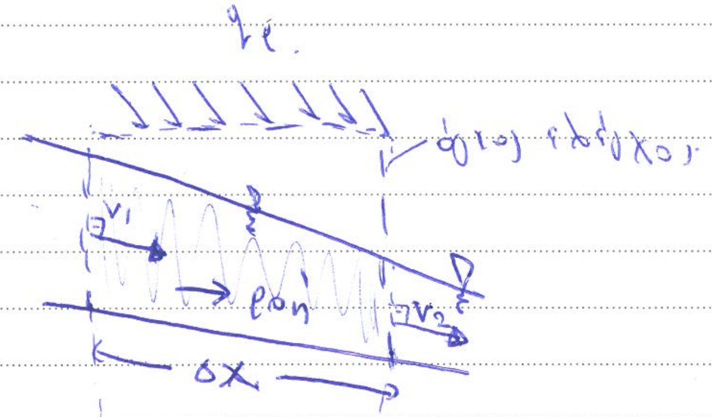
Διατ. της μάζας για έναν όγκο ελέγχου

$$\frac{d}{dt}\int \rho A\,dx = \rho \overbrace{A_1 V_1}^{Q_1} + \rho q_\ell (X_2 - X) - \rho \overbrace{A_2 V_2}^{Q_2}$$

Μεταβολή της μάζας (όγκος ελέγχου) στο χρόνο — εισροή μάζας — πλευρική εισροή — εκροή

όγκος ελέγχου

$V = \int A\,dv$, μάζα νερού = $\int A\rho\, d\bar{V}$



Παραδοχή:
V: ομοιόμορφη στη διατομή
ροή μόνο κατά τον x άξονα.

Διαιρώντας με ρ (πυκνότητα) ισχύει

$$\int_{x_1}^{x_2} \frac{\partial A}{\partial t} dx + Q_2 - Q_1 - q_e (x_2 - x_1) = 0$$

Για απειροστό (σχεδόν) $x_2 - x_1 = \Delta x \rightarrow dx$

και θεωρώντας ότι $\frac{\partial A}{\partial t}$ σταθερό στη διατομή, δηλ. δεν αλλάζει στο Δx:

$$\boxed{\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} - q_e = 0}$$

$$\left\{ \text{π.χ.} \lim_{x_1 \to x_2} \frac{Q_2 - Q_1}{x_2 - x} = \frac{\partial Q}{\partial x} \right\}, \quad \left\{ \rho = \frac{dm}{dV},\ dm = \rho\, dV \right\}$$

(μάζα) (όγκος)