

1. ΜΕΡΙΚΕΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗΣ

1. Εξίσωση συνέχειας-διατήρησης της μάζας

Η εξίσωση της συνέχειας μπορεί να γραφεί με την παρακάτω μορφή:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w)}{\partial z} = 0$$

ή ισοδύναμα

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u_x)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho u_y)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho u_z)}{\partial z} = 0$$

Για την περίπτωση **ασυμπίεστης** ροής (ροής με σταθερή πυκνότητα):

$$\frac{\partial(u)}{\partial x} + \frac{\partial(v)}{\partial y} + \frac{\partial(w)}{\partial z} = 0$$

ή ισοδύναμα

$$\frac{\partial(u_x)}{\partial x} + \frac{\partial(u_y)}{\partial y} + \frac{\partial(u_z)}{\partial z} = 0$$

2. Εξισώσεις για τις τροχιές των σωματιδίων

$$U_1 = \frac{dx_1}{dt}$$

$$U_2 = \frac{dx_2}{dt}$$

$$U_3 = \frac{dx_3}{dt}$$

ή ισοδύναμα

$$U_x = \frac{dx}{dt}$$

$$U_y = \frac{dy}{dt}$$

$$U_z = \frac{dz}{dt}$$

Με αρχικές συνθήκες: Για $t=0$, $x = \xi_1$, $y = \xi_2$, $x_3 = z = \xi_3$

Οι παραπάνω εξισώσεις για τις τροχιές των σωματιδίων αντιστοιχούν σε μία περιγραφή της ροής κατά Lagrange

3.Εξισώσεις για τις γραμμές ροής

$$\frac{dx}{u_x} = \frac{dy}{u_y} = \frac{dz}{u_z}$$

Οι παραπάνω εξισώσεις για τις γραμμές ροής αντιστοιχούν σε μία περιγραφή της ροής κατά Euler

Οι γραμμές ροής αποτελούν το σύνολο των σημείων στα οποία εφάπτεται το πεδίο ταχυτήτων σε μία ορισμένη χρονική στιγμή και κατά συνέπεια αποτελούν αδιαπέρατο όριο (δεν υπάρχει συνιστώσα του πεδίου των ταχυτήτων η οποία να είναι κάθετη σε αυτές).

4.Ροϊκή συνάρτηση Ψ

Για την περίπτωση δισδιάστατης ασυμπίεστης ροής ισχύουν οι παρακάτω σχέσεις :

$$u = \frac{\partial \Psi}{\partial y}, \quad v = -\frac{\partial \Psi}{\partial x}$$

u, v όπου είναι οι συνιστώσες της ταχύτητας κατά τις διευθύνσεις x, y αντίστοιχα, ενώ Ψ είναι η ροϊκή συνάρτηση .

Οι παραπάνω εξισώσεις για την ροϊκή συνάρτηση ισχύουν για δισδιάστατη ασυμπίεστη ροή και αντιστοιχούν σε μία περιγραφή Euler