

Въпрос 4

Математическо описание на флуидните течения. Ускорение на флуидни частици.

1. Математически методи за описание на течението

- *Методи на Лагранж* – разглежда флуида частица

$r = f(r_0, t)$ – Траектория на частицата

- *Методи на Ойлер* – разглежда цялото скоростно поле

$u = u(x, y, z, t) \rightarrow x$

$v = v(x, y, z, t) \rightarrow y$

$w = w(x, y, z, t) \rightarrow z$

$p = p(x, y, z, t)$

$\rho = \rho(x, y, z, t)$

2. Ускорение на флуидните частици:

Ускорението на флуидните частици се определя като частни производни на скоростта по отношение на времето (втора производна на пътя по времето):

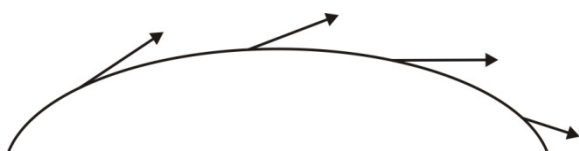
$$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt}$$

3. Видове течения

- *Установено* – скоростта не зависи от времето
- *Неустановено* – скоростта зависи от времето
- *Изоморфно* – скоростта се променя по големина, но не и по направление
- *Квазистационарно* – течението променя скоростта и по големина и по направление, но сравнително по – големи интервали от време, средната им скорост се запазва постоянна.

4. Токови линии и токови картини

- Токови линии – служат за онагледяване на скоростното поле



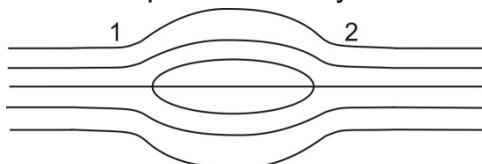
$$\frac{dx}{u} = \frac{dy}{v} = \frac{dz}{w}$$

Уравнение на токова линия
Фиг. 1

Траекторията на флуидната частица и на токовите линии съвпадат само при установено течение.

Повърхнината съставена от токовите линии се нарича **токова повърхнина**. Тази повърхнина се намира в затворен контур, тогава тя е нарича токова тръбичка. Флуидът, който тече в тръбичката се нарича токова нишка.

- Токова картина – съвкупност от токови линии



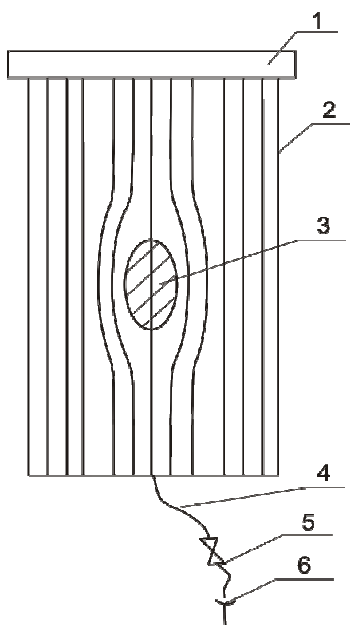
Фиг. 2

- Критична точка (точка на захващане) – точката, през която минават повече от една токова линия и в която скоростта е равна на нула (0) или безкрайност (∞)

$$\text{при } V = 0 \rightarrow P_{max}$$

$$\text{при } V = \infty \rightarrow P_{min}$$

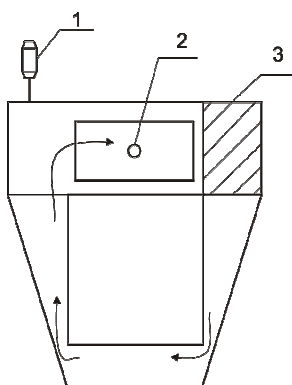
- Апарат на Шоу



- 1 – резервоар за вода
- 2 – плексигласова стъкла
- 3 – обтекаем цилиндър
- 4 – маркуч
- 5 – вентил
- 6 - дренаж

Фиг.3

- Воден канал на Айке



- 1 – електродвигател
- 2 – обтекаем цилиндър
- 3 – изправяща решетка