

ĆWICZENIE 8

KOŁOKWIUM 1

ZADANIE 1 20%			ZADANIE 2 25%				ZADANIE 3 20%			ZADANIE 4 35%	
5%	5%	10%	5%	5%	5%	10%	5%	5%	10%	15%	20%

Zadanie 1

Dla pola prędkości określonego równaniem $\vec{U} = m x \vec{i} + m y \vec{j} - 2m z \vec{k}$, gdzie m jest parametrem wyznaczyć:

- źródłowość przepływu
- wirowość przepływu
- przyspieszenie elementu płynu

Kryteria oceniania:

- źródłowość przepływu: 5%
- wirowość przepływu: 5%
- przyspieszenie elementu płynu: 10%

Zadanie 2

Płaski, ustalony przepływ płynu określa wektor prędkości $\vec{U} = a x \vec{i} + b y (1 + ct) \vec{j}$. Wymiar współrzędnych x i y to metr, czasu t to sekunda, parametry $a=b=2 \text{ s}^{-1}$, $c=1 \text{ s}^{-1}$.

- Wyznaczyć równanie linii prądu.
- Narysować linię prądu, która w chwili czasu $t=0$ przechodzi przez punkt (1,2) oraz wyznaczyć wektor prędkości w tym punkcie.
- Wyznaczyć równanie toru elementu płynu, który w chwili $t=0$ znajduje się w punkcie (1,2) pola przepływu,
- Udowodnić, że dla przypadku przepływu stacjonarnego ($c=0$) linia prądu pokrywa się z torem poruszania się elementu płynu.

Kryteria oceniania:

- równanie linii prądu: 5%
- rysunek wybranej linii prądu oraz wektora prędkości: 5%
- równanie toru elementu płynu: 5%
- dowód o tym, że linia prądu pokrywa się z torem poruszania się elementu płynu: 10%

Zadanie 3

Rozłożyć dany tensor nierównomierności pola prędkości na tensor spinu i tensor prędkości deformacji oraz narysować odkształcony element płynu.

$$\frac{\partial \vec{U}}{\partial \vec{r}} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

Kryteria oceniania:

- tensor spinu: 5%
- tensor prędkości deformacji: 5%
- rysunek odkształconego elementu: 10%

Zadanie 4

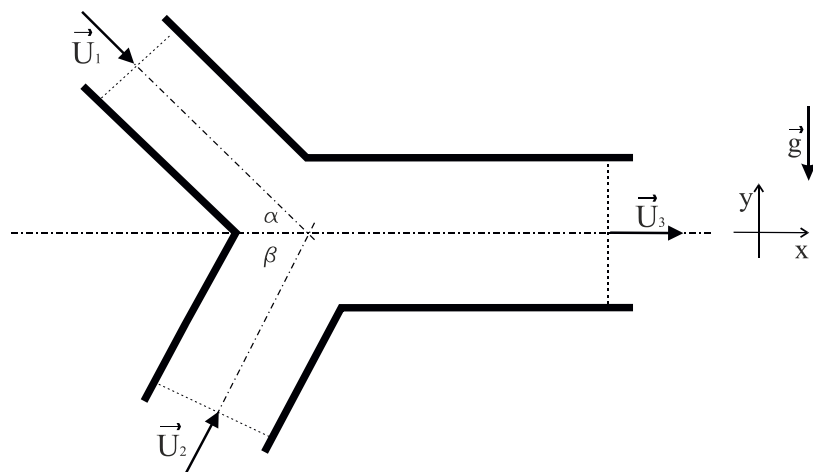
Określić siły oddziaływania między ściankami rurociągu a płynem.

Założenia:

$\frac{\partial}{\partial t} = 0$ stacjonarność przepływu

$\rho = \text{const}$ nieściśliwość płynu

$\vec{f} = \vec{g}$ jedyna siła masowa to siła grawitacji



Kryteria oceniania:

uzasadnienie teoretyczne: 15%

rozwiązanie analityczne: 20%