

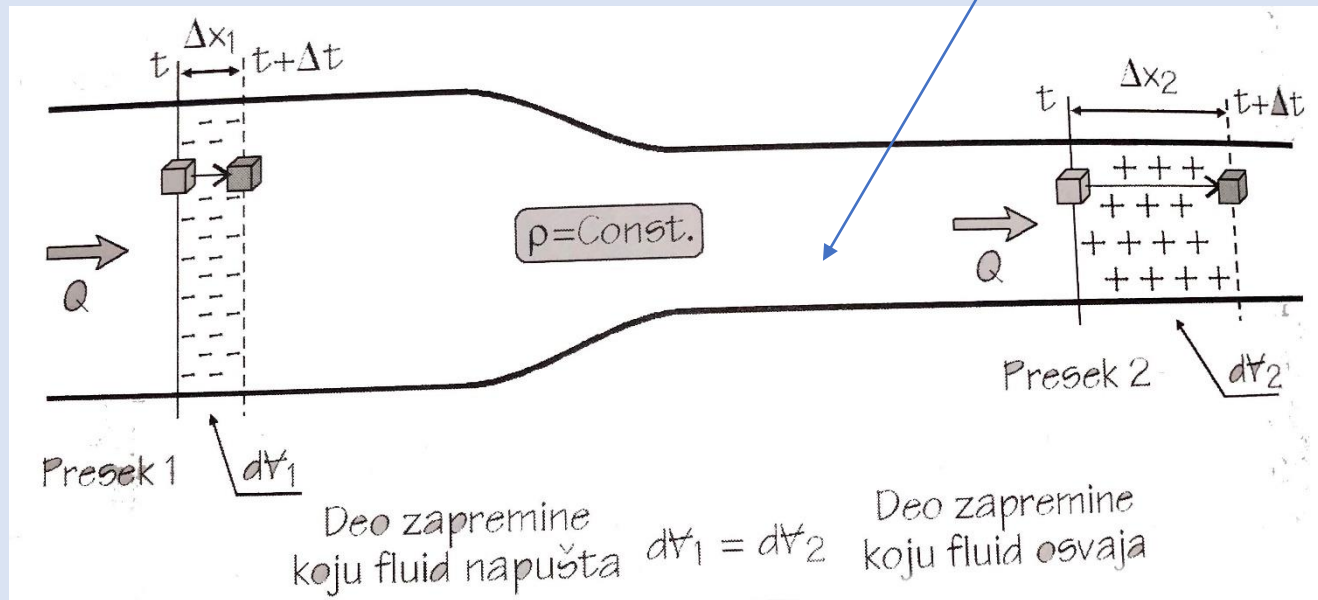
DINAMIČKA JEDNAČINA



JEDNAČINA KONTINUITETA

Posmatra se konacna masa - zapremina fluida izmedju dva kontrolna presjeka. Na tu masu se primjenjuju osnovni zakoni odrzanja mase
(a kasnije i količine kretanja i energije).

Konacna masa fluida je u trenutku t između presjeka 1 i 2.



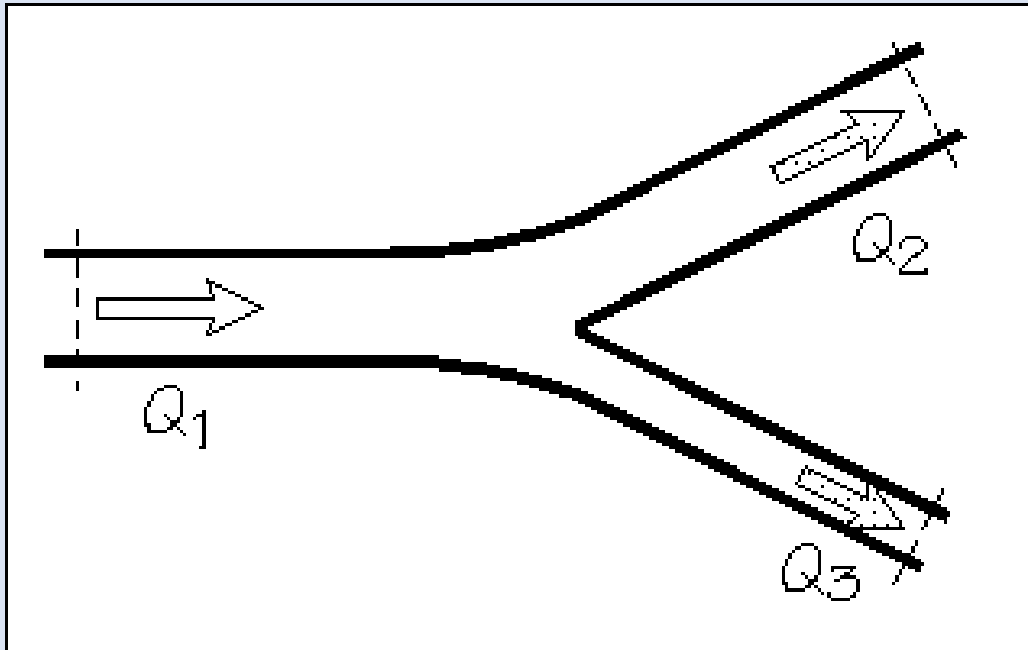
Fluid potpuno ispunjava prostor, tj. neprekidan je i nestišljiv ($\rho = \text{const.}$).

U trenutku $t + \Delta t$, kada se fluidni djelici pomjere, "napuštena" i "osvojena" zapremina je jednaka:

$$\Delta V_1 = \Delta V_2$$

$$\begin{array}{l} \Delta V_1 = Q_1 \times \Delta t \\ \Delta V_2 = Q_2 \times \Delta t \end{array} \quad \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} \quad Q_1 = Q_2 \quad \textbf{JEDNAČINA KONTINUITETA}$$

$$\left. \begin{array}{l} Q_1 = V_1 \times A_1 \\ Q_2 = V_2 \times A_2 \end{array} \right\} V_1 \times A_1 = V_2 \times A_2$$



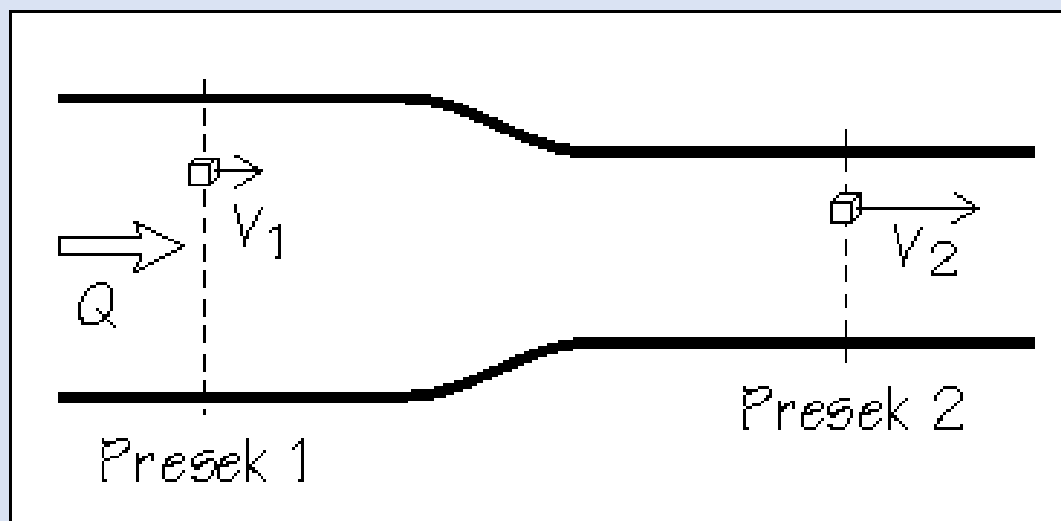
Primjer primjene
jednačina
kontinuiteta

$$Q_1 = Q_2 + Q_3$$
$$Q_1 - Q_2 - Q_3 = 0$$

ENERGETSKA JEDNAČINA

Jednacina kontinuiteta kaze da se brzina izmedju dva presjeka promjenila.

Ako se mijenja brzina, mora postojati neka sila da to sprovede



Za sve realne sile koje djeluju na konačnu masu između presjeka 1 i 2 u trenutku t, se primjenjuje stav da promjena količine kretanja posmatrane maseu vremenskom intervalu Δt jednaka impulsu sile.

$$m \times V(t+\Delta t) - m \times V(t) = \sum F \times \Delta t$$

U kontrolnim presjecima 1 i 2 dešavaju se sledeće promjene:

- *U **presjeku 1** oduzima se dio mase $m = \rho V = \rho Q \Delta t$*

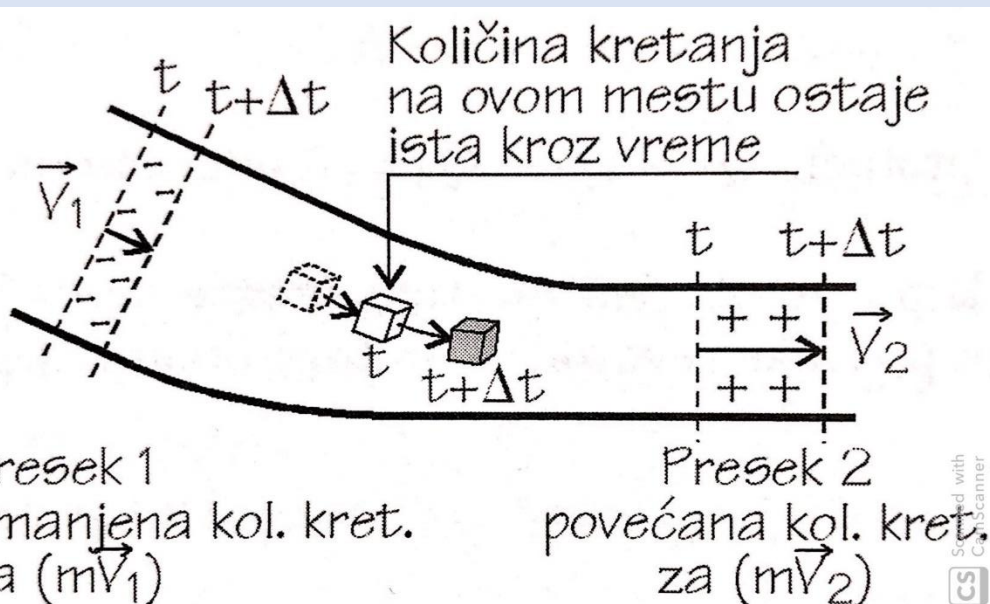
Odnosno smanjuje se količina kretanja:

$$-mV_1 = -\rho Q \Delta t V_1$$

- *U **presjeku 2** se dodaje ista masa $m = \rho V = \rho Q \Delta t$*

Odnosno dodaje se količina kretanja:

$$+mV_2 = +\rho Q \Delta t V_2$$



$$-\rho Q \Delta t V_1 + \rho Q \Delta t V_2 = \rho Q \Delta t (V_2 - V_1)$$

Na prethodnim slajdovima stoji:

Za sve realne sile koje djeluju na konačnu masu između presjeka 1 i 2 u trenutku t , se primjenjuje stav da promjena količine kretanja posmatrane mase u vremenskom intervalu Δt jednaka je impulsu sila koje djeluju na tu masu!!!

KOJE SU TO SILE?



$$\rho Q \Delta t (\vec{V}_2 - \vec{V}_1) = \sum F \Delta t$$

Iz prethodnih jednačina slijedi

$$\rho Q \Delta t (\vec{V}_2 - \vec{V}_1) = \Delta t (\vec{G} + \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{K})$$

Ovdje su upisane sile, koje su pobrijane na prethodnom slajdu

Ako lijevo i desnu stranu jednačine podijelimo sa Δt dobijamo:

$$\rho Q (\vec{V}_2 - \vec{V}_1) = \vec{G} + \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{K}$$

Vektorska jednačina, koja se može napisati kao jednačina ravnoteže sila

$$-\rho Q (\vec{V}_2 - \vec{V}_1) + \vec{G} + \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{K} = 0$$

DINAMIČKA JEDNAČINA

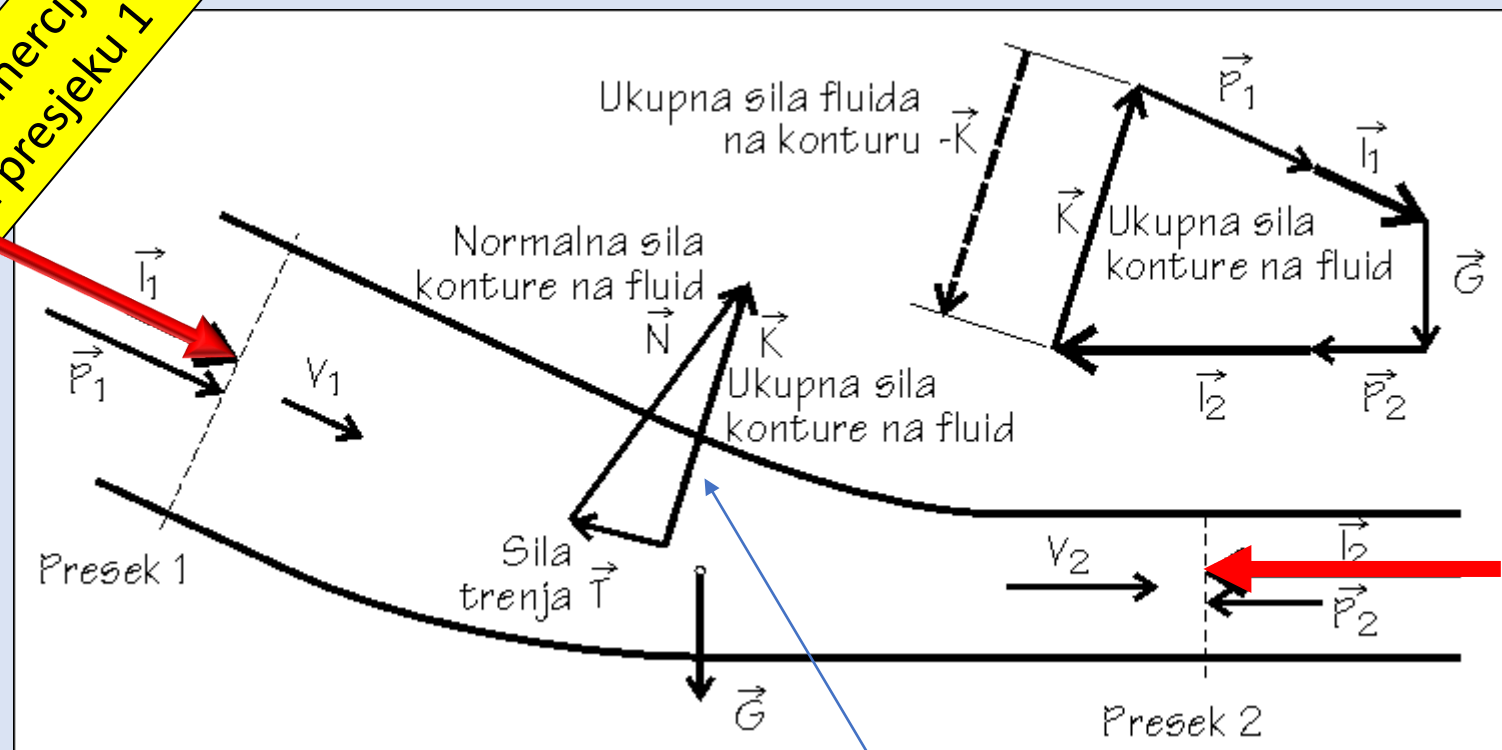
Prema D'alambertovom principu, dinamički problem se svodi na statički, uvođenjem fiktivne sile, koja se zove **INERCIJALNA SILA**:

$$\vec{I} = -\rho Q (\vec{V}_2 - \vec{V}_1)$$

VAŽNO

KOMPONENTE INERCIJALNE SILE DJELUJU U TEŽIŠTU PRESJEKA!!!
SMJER JE KA POSMATRANOM MASI!!!

Fiktivna inercijalna
sila u presjeku 1

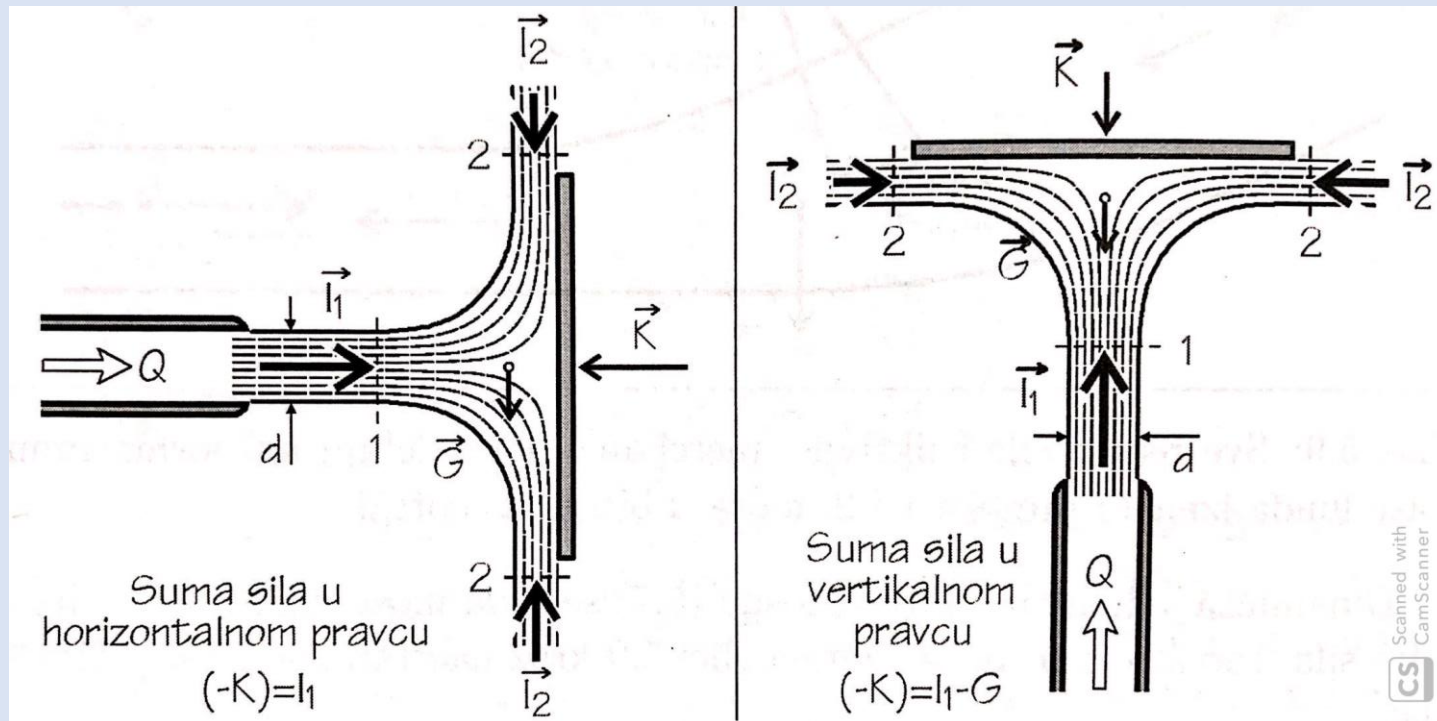


Fiktivna
inercijalna sila u
presjeku 2

DINAMIČKA JEDNAČINA SE MOŽE NAPISATI I U OBLIKU ZBIRA SILE, KAKO JE NACRTANO NA ZATVORENOM POLIGONU.

Primjer primjene dinamičke jednačine:

- Udar mlaza u ploču



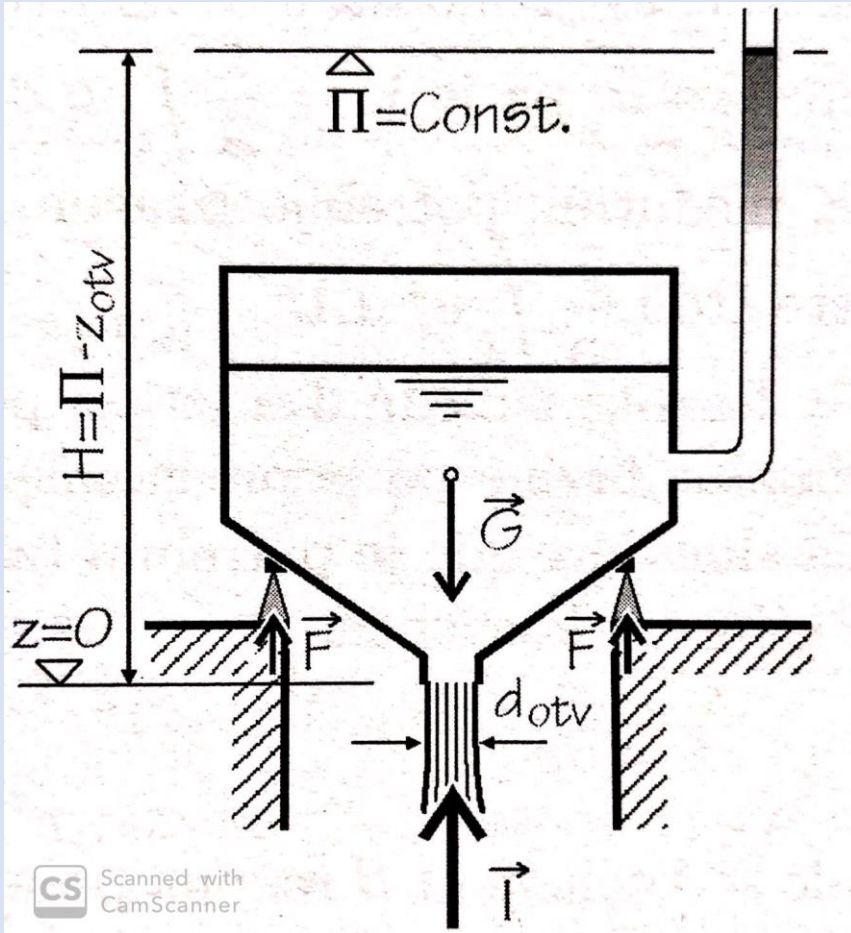
- Sila pritiska u presjecima 1 i 2 su jednake nule. **Zašto?**
- **Da li je veća sila K na slici lijevo ili na slici desno? Zašto?**

Zato što u presjecima 1 i 2 vlada atmosferski pritisak!

Na desnoj slici je manja, jer je umanjena za G mlaznice!

Primjer primjene dinamičke jednačine:

- Sud sa isticanjem na dolje



Ako je inercijalna sila mlaza jednaka težini vode i suda, tada je sila u osloncima jednaka 0 ($F=0$).

- Naponema: Prezentacija sadrži opise i slike koji su preuzeti iz udžbenika *Mehanika fluida za studente Građevinskog fakulteta-D. Prodanović*