

# MERENJA U HIDROTEHNICI

---

Vežba br. 9:  
**HIDRAULIČKI UDAR – MERENJE I  
ANALIZA**

Ana Mijić  
Nemanja Branisavljević

# Sadržaj

---

- Kako nastaje hidraulički udar
- Opis pojave
- Uzroci hidrauličkog udara
- Posledice hidrauličkog udara
- Principi zaštite
- Primeri

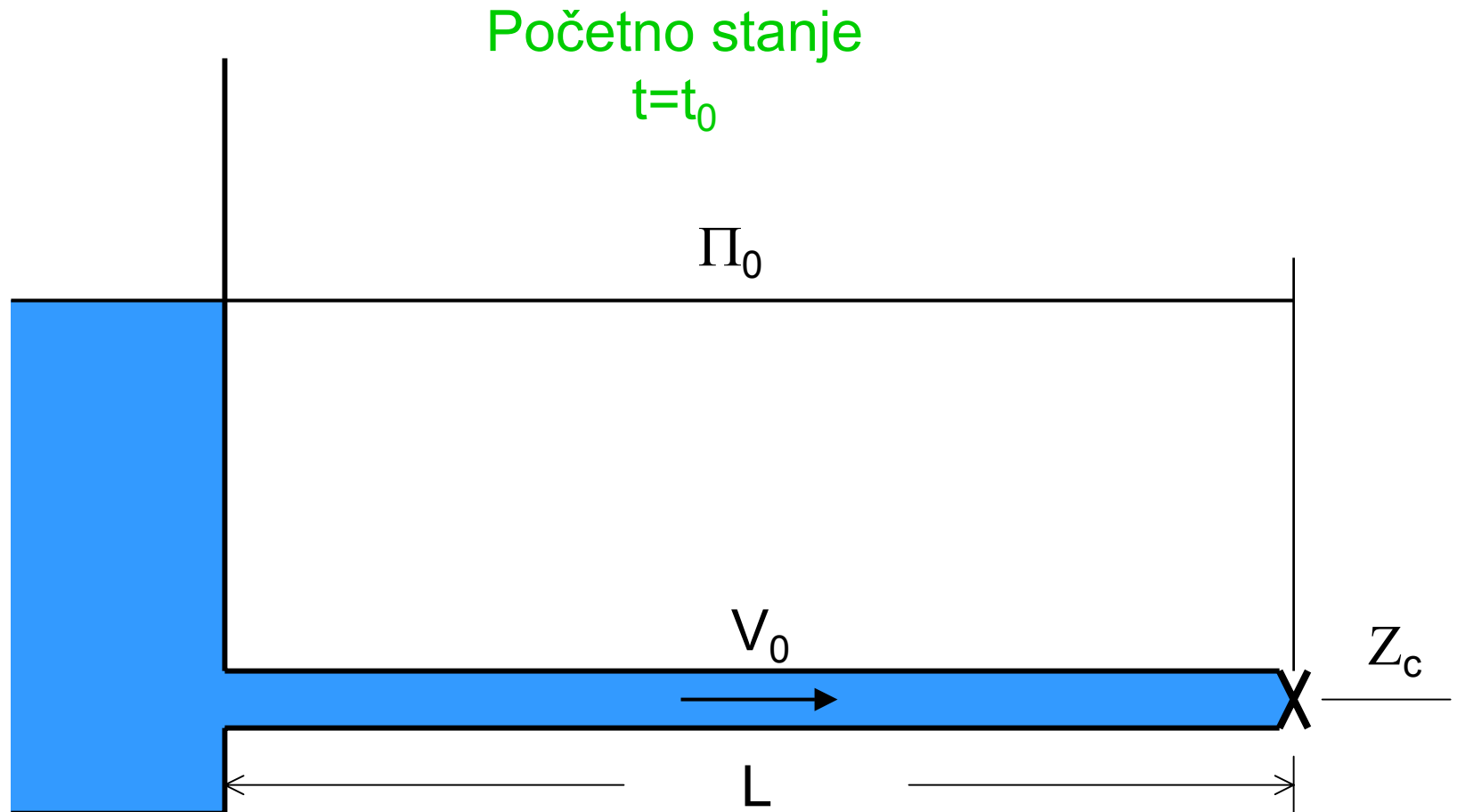
# Kako nastaje

---

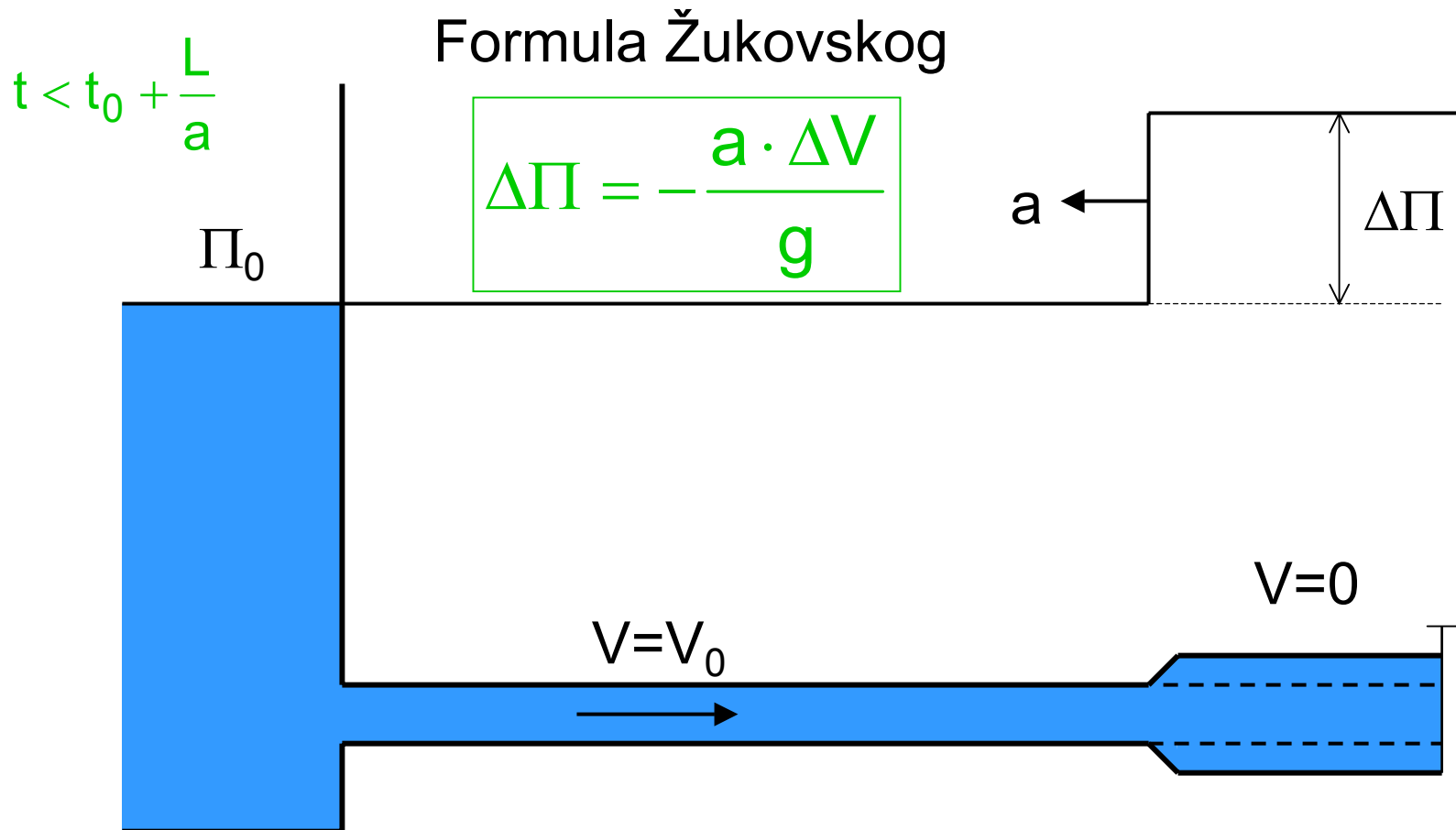
- Promena brzine → promena pritiska → promena gustine
- Hidraulički **udar** (eng. water hammer)
- Brzina prostiranja poremećaja **a** – zavisi od **sposobnosti cevi da primi dodatnu količinu fluida**

$$a = 200 - 1000 \text{ m/s}$$

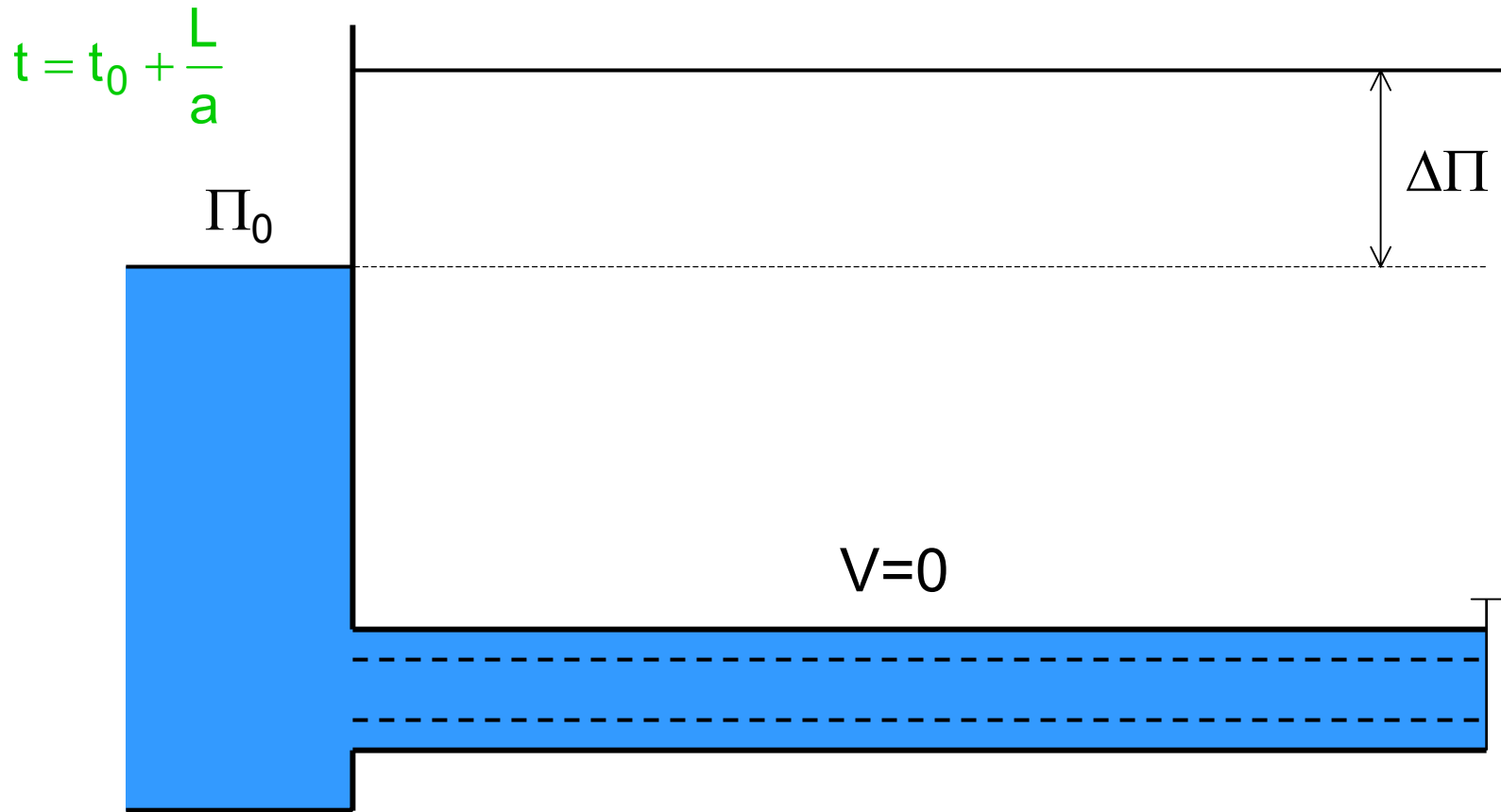
# Opis pojave



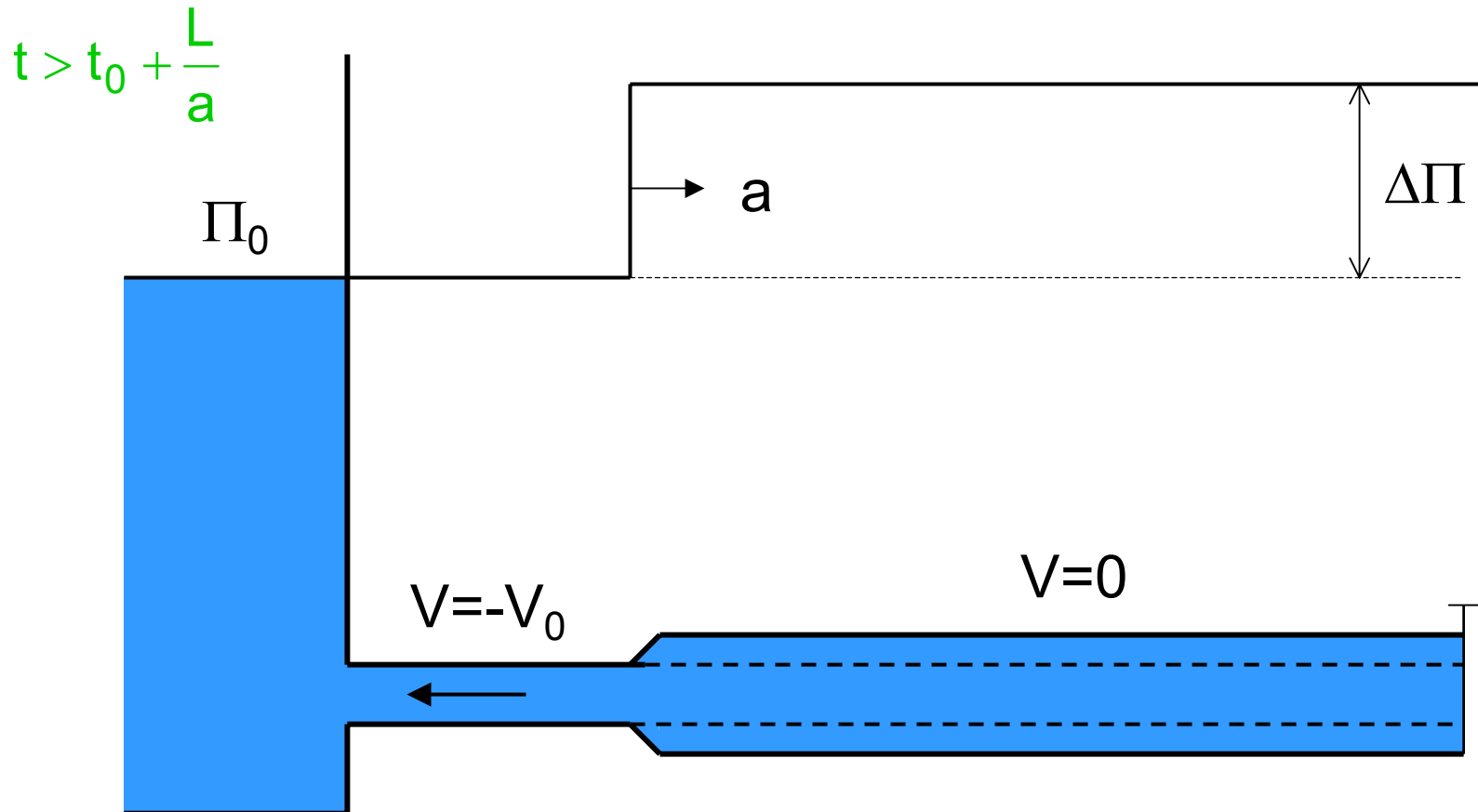
# Opis pojave



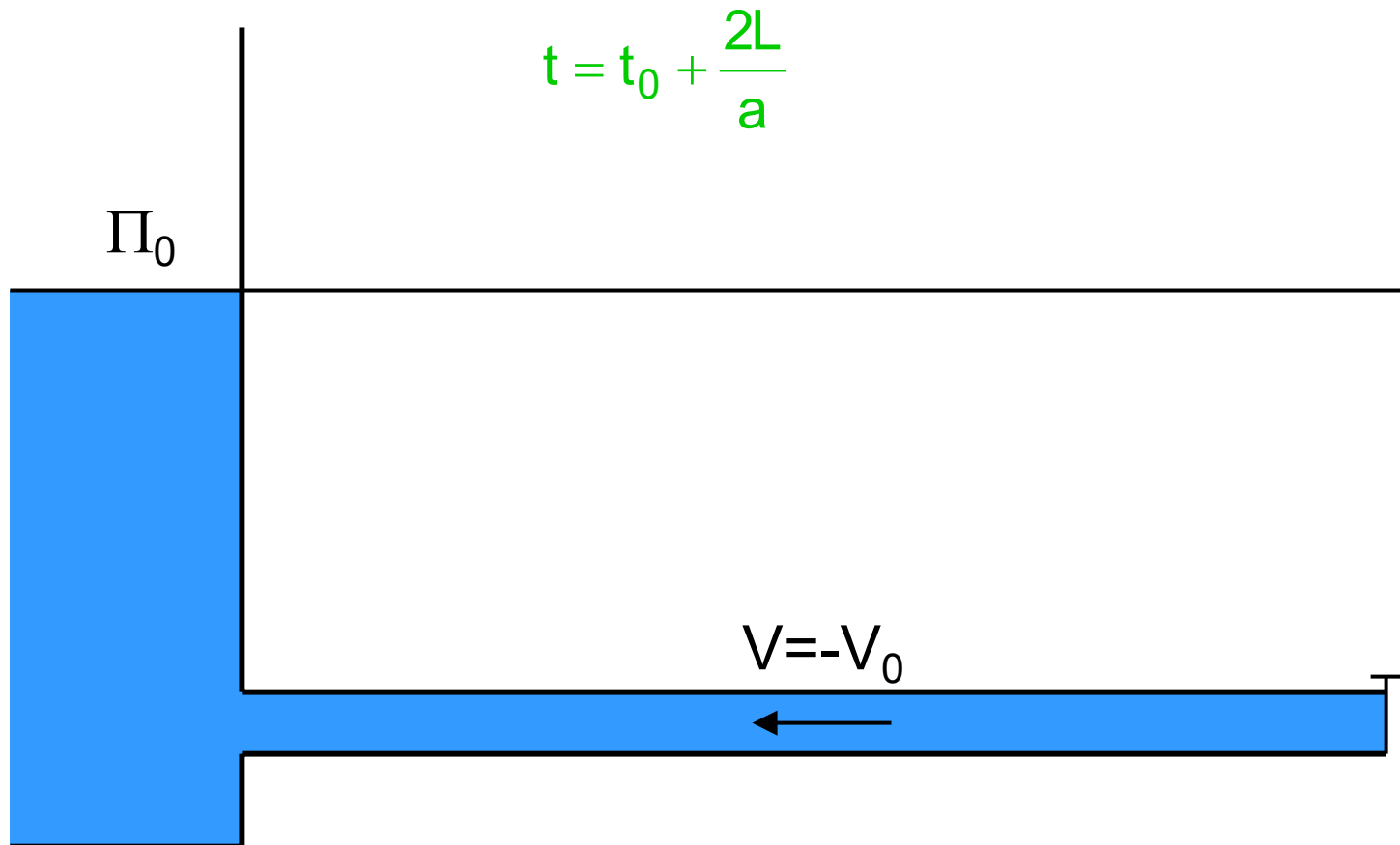
# Opis pojave



# Opis pojave

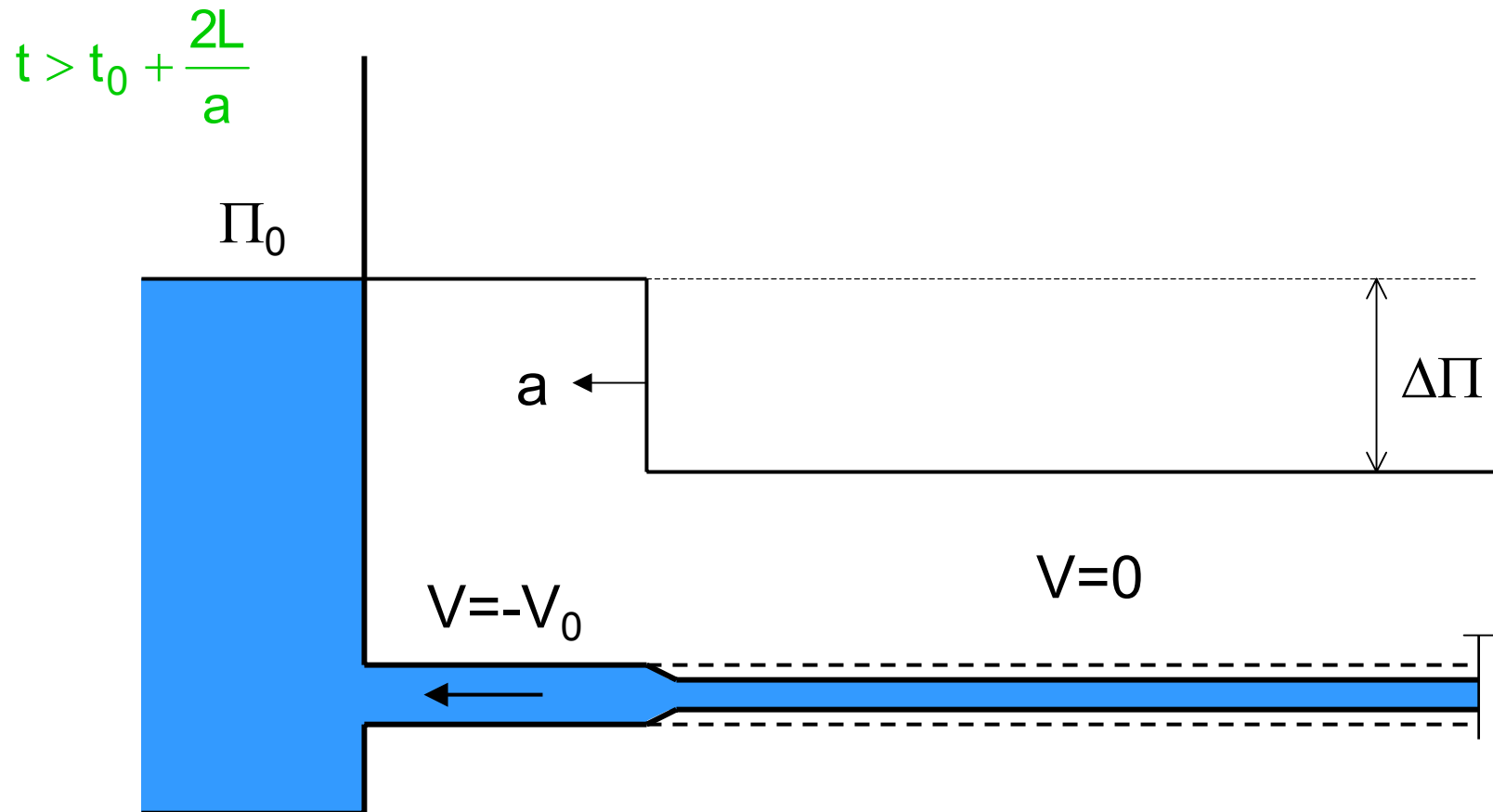


# Opis pojave

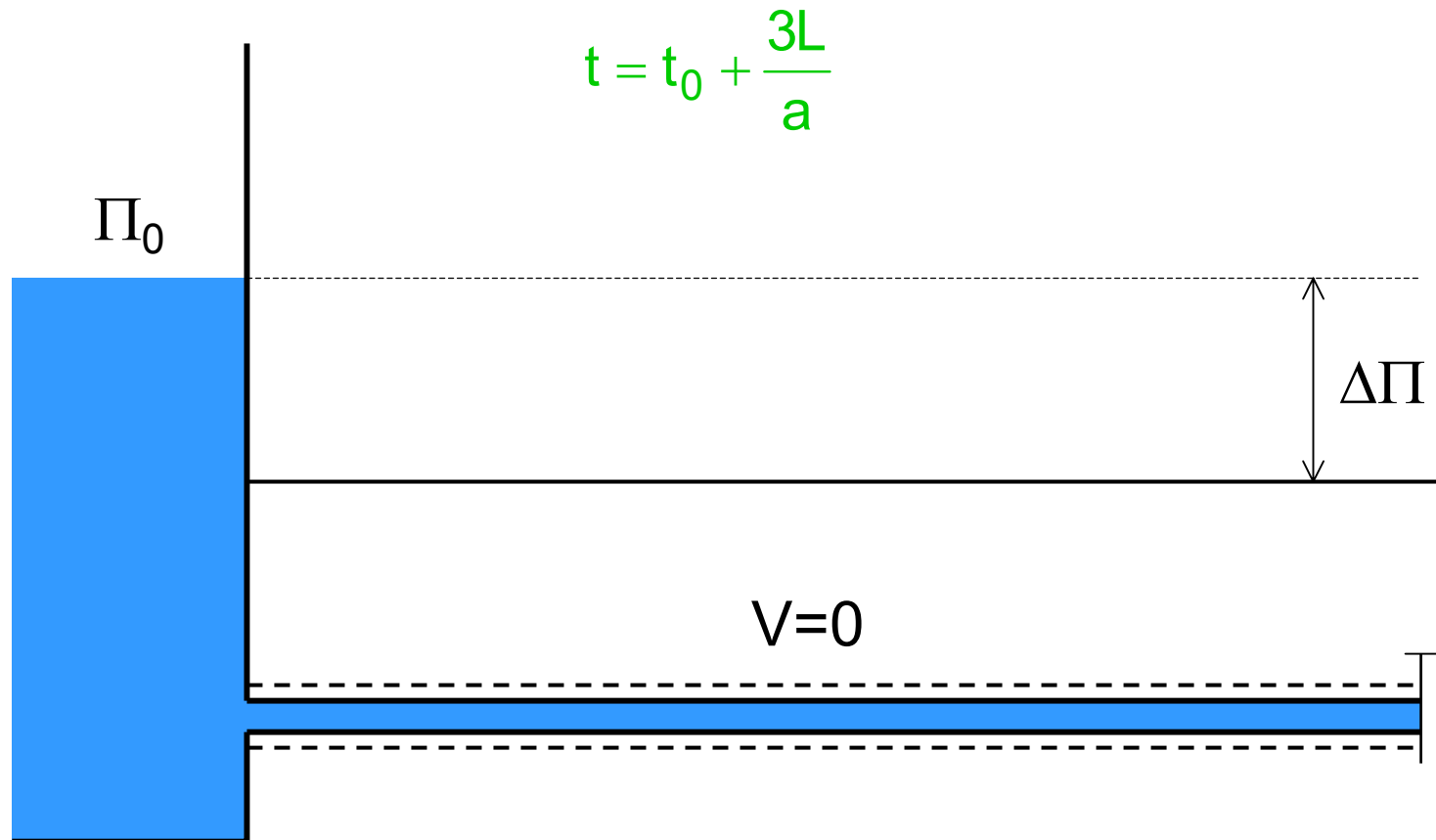




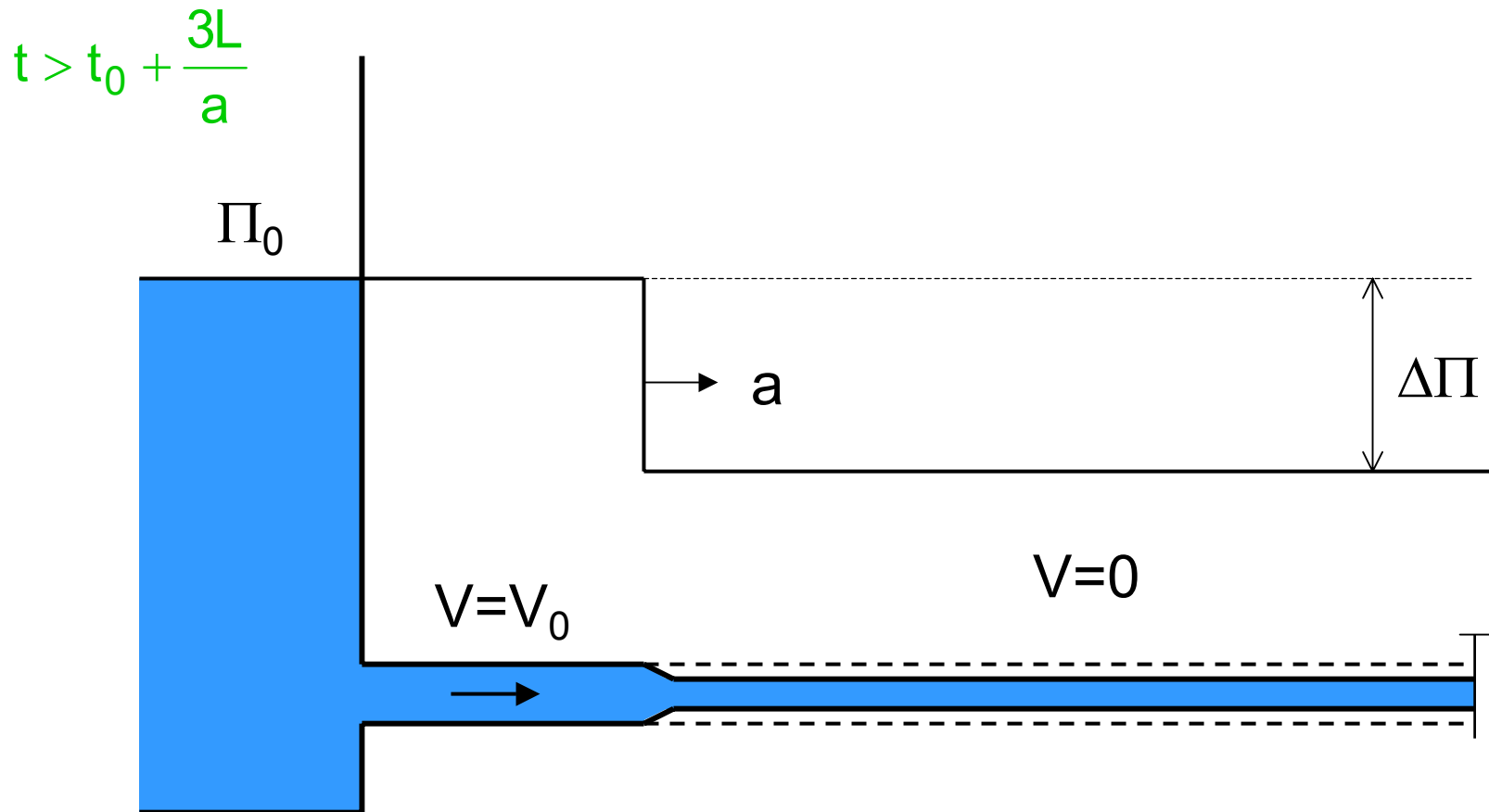
# Opis pojave



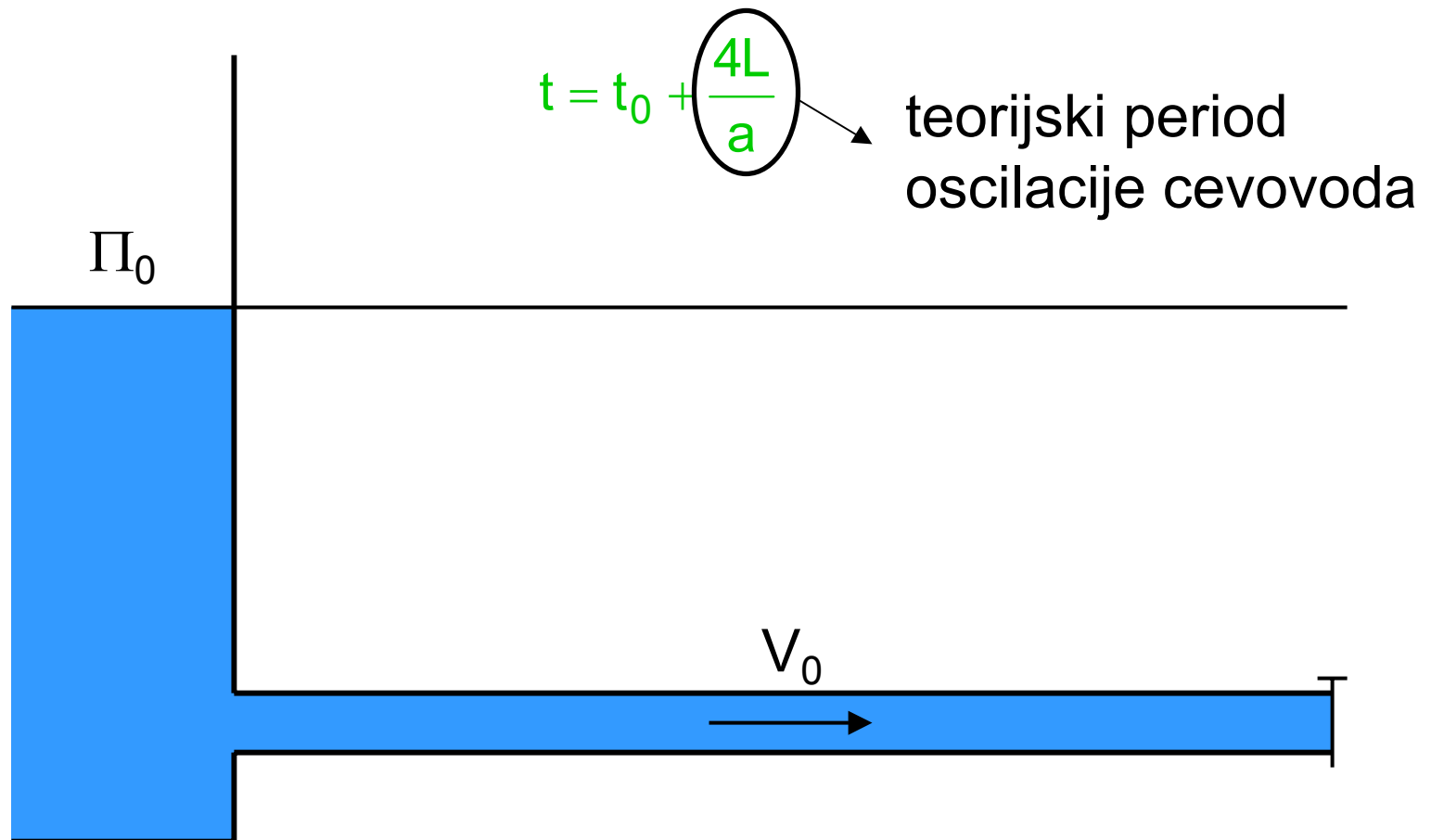
# Opis pojave



# Opis pojave



# Opis pojave



# Uzroci

---

- Normalni radni uslovi:
  - otvaranje i zatvaranje zatvarača
  - uključivanje i isključivanje pumpi
- Iznenadni događaji:
  - ispad pumpe iz pogona
  - nepoštovanje procedure rada
  - kvarovi opreme
  - kvarovi objekata za zaštitu od udara

# Posledice

---

- Otežana regulacija i kontrola rada sistema
- Oštećenja cevovoda
- Oštećenja opreme
- Deformacija i lom cevi

# Osnovni principi zaštite

---

- Smanjenje brzine propagacije poremećaja:
  - izbor materijala cevi
  - oblik poprečnog preseka
  - ubacivanje ograničenih količina vazduha

# Osnovni principi zaštite

---

- Smanjenje promene brzine vode u cevi:
  - konstruktivna rešenja na cevovodu
  - izbor tipa i dimenzija regulacionih elemenata
  - postavljanje posebnih objekata

Detaljnije:

Prof. dr Marko Ivetić

“Računska hidraulika – tečenje u cevima”



# Primeri

---

1. **Francuska** – uništeno reverzibilno postrojenje tokom probnog pogona
2. **Japan** – pucanje cevovoda pod pritiskom
3. **Italija** – pucanje cevovoda pod pritiskom na dva mesta u kratkom vremenskom periodu

# Primer 3

---

Lom na mestu prvog zatvarača



# Primer 3

Lom na mestu drugog zatvarača

