

Ljudets hastighet

19 okt. 2026, 2 min läsning

UTKAST

#fysik #akustik #storhet

Kurs: F0005T **Förkunskaper:** Ljudvåg, Våghastighet på en sträng

Ljudhastigheten bestäms av mediet, inte av ljudet, och följer samma mönster som för en sträng: en återställande storhet i täljaren och en tröghetsstorhet i nämnaren. I fasta ämnen ger det $v = \sqrt{E/\rho}$ och i vätskor och gaser $v = \sqrt{B/\rho}$.

1. Vad bestämmer ljudets hastighet?

Jämförelse med en våg på en sträng

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

Fysika: Fc2a (i formen $v = \sqrt{F/\rho_l}$, med ρ_l för längddensiteten) Där:

- F är kraften i strängen
- μ är Längddensitet

Ljud i fasta ämnen

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

Fysika: Fc2a (longitudinella vågor i fast kropp) Där:

- E är E-modulen
- ρ är densitet

Ljud i vätskor och gaser

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

Fysika: Fc2a (longitudinella vågor i vätska och gas) Där:

- B är Bulkmodulen
- ρ är densitet

Ljud i en ideal gas

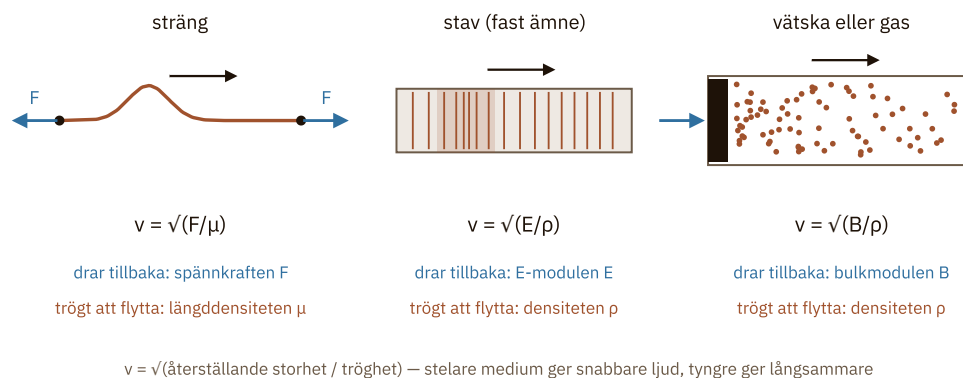
$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

Fysika: Fc2a (i formen $v = \sqrt{(c_p/c_v)RT/M}$) Där:

- γ är $\frac{C_p}{C_v}$, läs mer i **Ideala gaser**
- R är gaskonstanten
- T är temperaturen
- M är molmassa

Sammanfattning

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}, \quad v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}, \quad v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$



Samma recept i alla tre medierna: en återställande storhet som drar tillbaka det som rubbats (F , E eller B), delad med en tröghet som gör mediet trögt att flytta (μ eller ρ), under ett rottecken.

Kontroll genom Dimensionsanalys $[\sqrt{\frac{E}{\rho}}] = \frac{ML^{-1}T^{-2}}{ML^{-3}}$

Läsning

- 16.2 Speed of Sound Waves
- 15.4 Speed of a Transverse Wave

