

Våghastighet på en sträng

19 okt. 2026, 2 min läsning

UTKAST

#fysik #vågrörelselära #samband

Kurs: F0005T Förkunskaper: Längddensitet, Vågrörelse

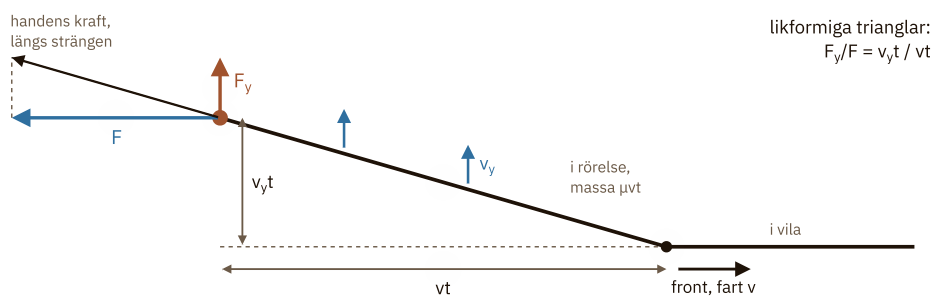
Hastigheten hos en våg på en sträng bestäms av strängens egenskaper, inte av vågen själv: $v = \sqrt{F/\mu}$, där F är spännkraften och μ längddensiteten. Hårdare spänd sträng ger snabbare våg, tyngre sträng långsammare.

1. Vad påverkar våghastigheten?

Bara två storheter kan rimligen spela roll: hur hårt strängen är spänd och hur tung den är per längdenhet. Den senare är **längddensiteten**

$$\mu = \frac{m}{L}$$

Vi härleder sambandet genom att titta på en puls som just satts i rörelse, där en kraft F_y dragit strängens ände uppåt med hastigheten v_y under tiden t .



Pulsen efter tiden t : handen har lyft änden sträckan $v_y t$ medan fronten hunnit vt . Allt till vänster om fronten rör sig uppåt med v_y , och handens kraft längs strängen har komponenterna F och F_y i samma proportion som triangelns sidor.

Steg 1 – Hur mycket sträng sätts i rörelse?

Under tiden t har störningen hunnit sträckan vt längs strängen. Massan som satts i rörelse är därför

$$m = \mu vt$$

Steg 2 – Kraften förändrar strängens rörelse

Impulsen från den tvärgående kraften är lika med rörelsemängdsändringen:

$$F_y t = mv_y$$

Sätt in massan ovan,

$$m = \mu vt$$

vilket ger

$$F_y t = \mu vt v_y$$

och efter förkortning med t

$$F_y = \mu v v_y$$

Steg 3 – Använd geometrin

Strängen bildar en triangel: den lyfta änden har flyttats $v_y t$ i y -riktningen medan störningen gått vt i x -riktningen. Kraftkomponenterna följer samma proportioner som sidorna:

$$\frac{F_y}{F} = \frac{v_y t}{vt}$$

$$\frac{F_y}{F} = \frac{v_y}{v}$$

$$F_y = F \frac{v_y}{v}$$

Sätt de två uttrycken för F_y lika:

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

Nu förkortas v_y bort — hastigheten beror alltså inte på hur hårt vi ryckte:

$$\mu v^2 = F$$

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

Fysika: Fc2a (i formen $v = \sqrt{F/\rho l}$)

2. Vad sambandet säger

Våghastigheten är en egenskap hos **mediet**, inte hos vågen. Amplitud och frekvens saknas i uttrycket, så en kraftig och en svag puls går lika fort på samma sträng.

Spänner vi strängen hårdare växer F och vågen går snabbare; byter vi till en grövre sträng växer μ och vågen går långsammare. Det är den mekanismen som stämmer en gitarr, och som ger **modernas** frekvenser.

Läsning

- [15.4 Speed of a Transverse Wave](#)

Se även

- Längddensitet
- Fashastighet och partikelhastighet
- Energi och effekt i en harmonisk våg
- Stående våg
- Svängningsmoder

Resurser

- [Wikipedia: Vibrating string](#)[↗]
-
-