

# Fashastighet och partikelhastighet

19 okt. 2026, 2 min läsning

UTKAST

#fysik #vågrörelselära #storhet

Kurs: F0005T Förkunskaper: Harmonisk våg, Derivata

Fashastigheten  $v = \omega/k = \lambda f$  är den hastighet med vilken vågformen — till exempel en vågtopp — förflyttar sig genom mediet. Partikelhastigheten  $\partial y/\partial t$  är hastigheten hos en enskild punkt i mediet, för en transversell våg riktad vinkelrätt mot utbredningsriktningen. De två är skilda storheter och sammanfaller inte.

## 1. Fashastigheten

Följ en bestämd punkt på vågformen, säg en vågtopp. Att stanna på samma punkt i vågformen betyder att fasen hålls konstant:

$$y = A \sin(kx - \omega t + \alpha)$$

$$kx - \omega t + \alpha = \text{konstant}$$

Löser vi ut läget ur villkoret får vi hur toppen måste förflytta sig:

$$x = \frac{\omega}{k}t + \frac{\alpha + \text{konstant}}{k}$$

Det är en rätlinjig rörelse med konstant hastighet, och derivering ger

$$v = \frac{dx}{dt} = \frac{\omega}{k}$$

Fysika: Fc1

## 2. En intuitiv tolkning

Uttrycket

$$v = \frac{\omega}{k}$$

blir mer läsbart om vi sätter in definitionerna

$$\omega = 2\pi f \quad k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

vilket ger

$$v = \frac{\omega}{k} = \frac{2\pi f}{2\pi/\lambda} = \lambda f$$

Alltså

$$v = \lambda f$$

*Fysika: Fc1*

Under en period hinner vågen precis en våglängd framåt. Sker det  $f$  perioder per sekund tillryggaläggs  $\lambda f$  per sekund.

### 3. Partikelhastigheten

Fashastigheten säger ingenting om hur fort mediet självt rör sig. För att få det håller vi istället läget fixt och deriverar utslaget med avseende på tiden. Ur

$$y(x, t) = A \sin(kx - \omega t + \alpha)$$

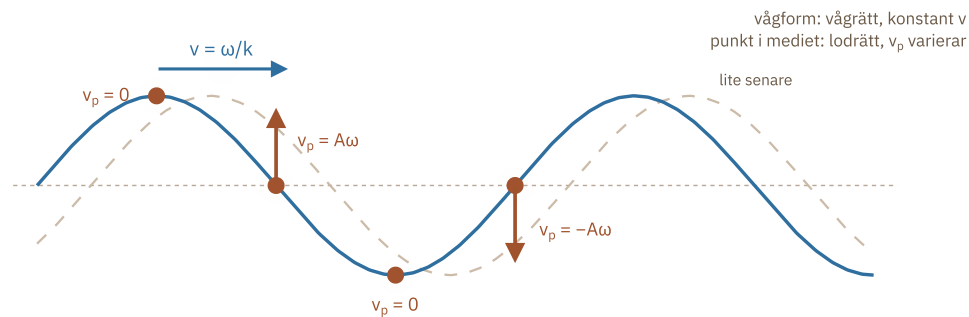
fås

$$v_p = \frac{\partial y}{\partial t}$$

*Fysika: Fc1 (i formen  $v_p = ds/dt$ )*

$$v_p(x, t) = -A\omega \cos(kx - \omega t + \alpha)$$

Partikelhastigheten varierar alltså i tid och rum, är noll i vändlägena och som störst i jämviktslägena, med maximalvärdet  $A\omega$ . Fashastigheten  $\omega/k$  är däremot konstant och bestäms av mediet — för en sträng av **spännkraft och längddensitet**.



Vågformen flyttas vågrätt med  $v = \omega/k$  (streckad: lite senare), medan varje punkt i strängen bara rör sig lodrätt. I topp och dal står punkten stilla ett ögonblick; i jämviktsläget är farten störst,  $A\omega$ , uppåt eller nedåt beroende på åt vilket håll strängen lutar.

## Läsning

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

## Se även

- Harmonisk våg
- Våglängd och vågtal
- Vinkelfrekvens och periodtid
- Våghastighet på en sträng
- Energi och effekt i en harmonisk våg

## Resurser

- [Wikipedia: Phase velocity](#)