

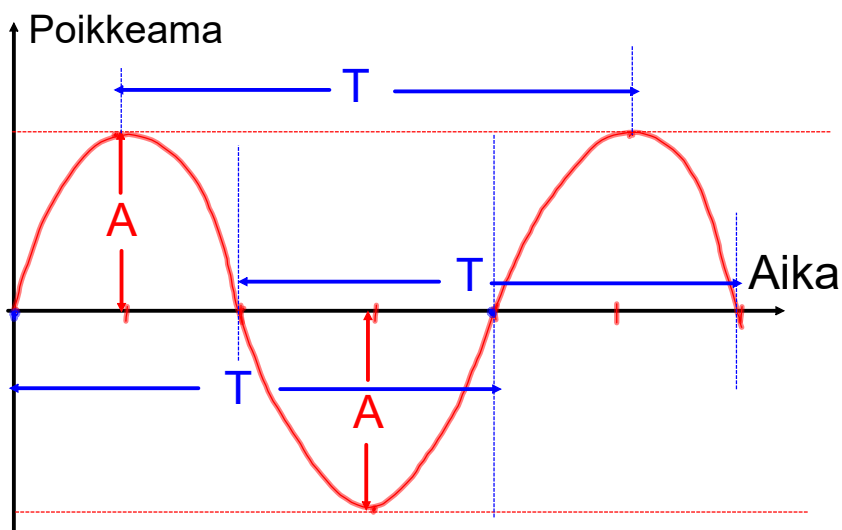
## 8 Värähdysliike

Värähdysliike on tietyn tasapainoaseman ympärillä tapahtuvaa JAKSOLLISTA liikettä.

Jaksollisuus tarkoittaa säännöllistä toistumista ajan suhteen.

maalis 7-10:17

Käsitteitä:



**A = maksimipoikkeama eli AMPLITUDI**

**T = värähtelyn JAKSONAIKA = kahden peräkkäisen ja samanvaiheisen tapahtuman aikaero,  $[T] = 1s$**

maalis 3-11:15

## Värähdysliikkeen frekvenssi eli TAAJUUS

$$f = \frac{1}{T}$$

Merkitys: Kuinka monta värähdystä tapahtuu yhdessä sekunnissa?

Taajuuden yksikkö:

$$[f] = \frac{1}{[T]} = \frac{1}{s} = 1\text{Hz (hertsi)}$$

maalis 3-11:42

## Resonanssi

- jokaisella värähtelevällä systeemillä on tietty **OMINAISTAAJUUS**
- värähtelevä systeemi voi ottaa vastaan ulkoista energiaa vain ominaistaajuudellaan
- värähtelyn taajuus ei silloin muutu, mutta värähtelyn amplitudi voi kasvaa vaarallisen suureksi

maalis 3-11:47

# Jousi ja punnus

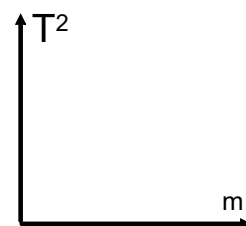
Merkitään:

$m$  = punnuksen massa

$T$  = värähtelyn jaksonaika

helmik. 15-17.38

$m(\text{g})$	$20T(\text{s})$	$T(\text{s})$	$T^2(\text{s}^2)$
200			
300			
400			
500			
600			
700			
800			

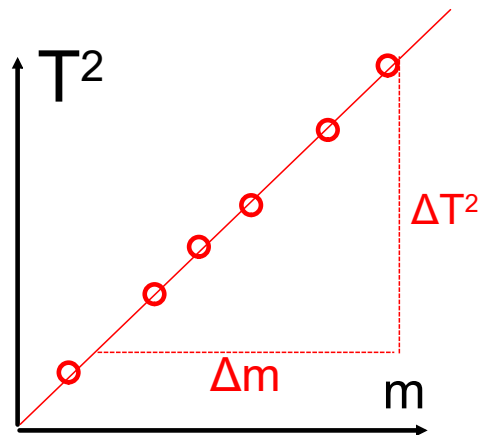


maalis 5-14:07

Johtopäätös:

$$T^2 = \text{VAKIO} \cdot m \text{ eli}$$

$$T^2 = B \cdot m$$



Toisaalta B on suoran fysikaalinen kulmakerroin eli

$$B = \frac{\Delta T^2}{\Delta m} = \dots \approx 2,667 \text{ s}^2/\text{kg}$$

maalis 5-14:35

Teoreettinen tulos:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad |()|^2 \quad \text{MAOL s.125}$$

$$T^2 = 4\pi^2 \frac{m}{k}$$

$$T^2 = \underbrace{\frac{4\pi^2}{k}}_B \cdot m = B \cdot m$$

maalis 5-14:47

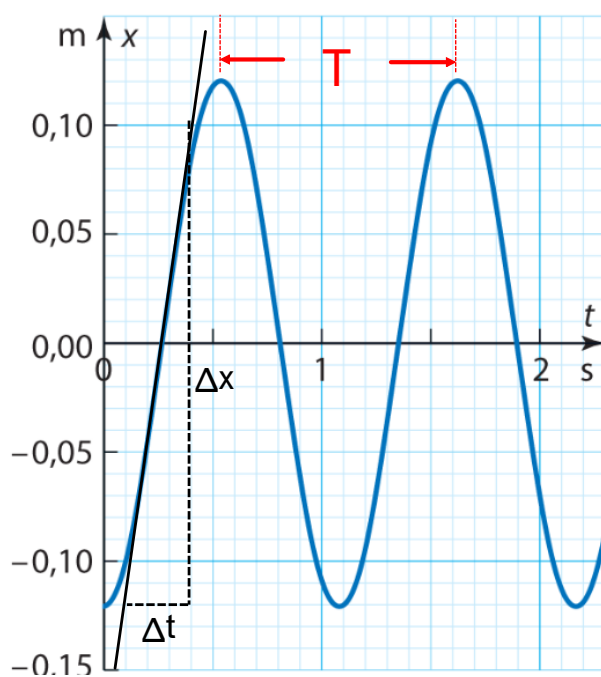
$$\text{Siis } B = \frac{4\pi^2}{k} \text{ eli}$$

$$k = \frac{4\pi^2}{B} = \frac{4\pi^2}{2,667 \text{ s}^2/\text{kg}} \approx 14,8 \text{ kg/s}^2 \approx 14,8 \text{ N/m}$$

Venytysmittaus:  $k \approx 14,6 \text{ N/m}$ .

maalisk. 16-8.32

8.8



$$\begin{aligned} \text{a) } T &= 1,62\text{s} - 0,54\text{s} \\ &= 1,12\text{s} \\ f &= 1/T = \dots = 0,89 \text{ Hz} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } v &= \frac{\Delta x}{\Delta t} \\ &= \frac{0,22\text{m}}{0,30\text{s}} \\ &\approx 0,73\text{m/s} \end{aligned}$$

maalisk. 16-8.55

maalisk. 16-8.52

helmi 22-14:59