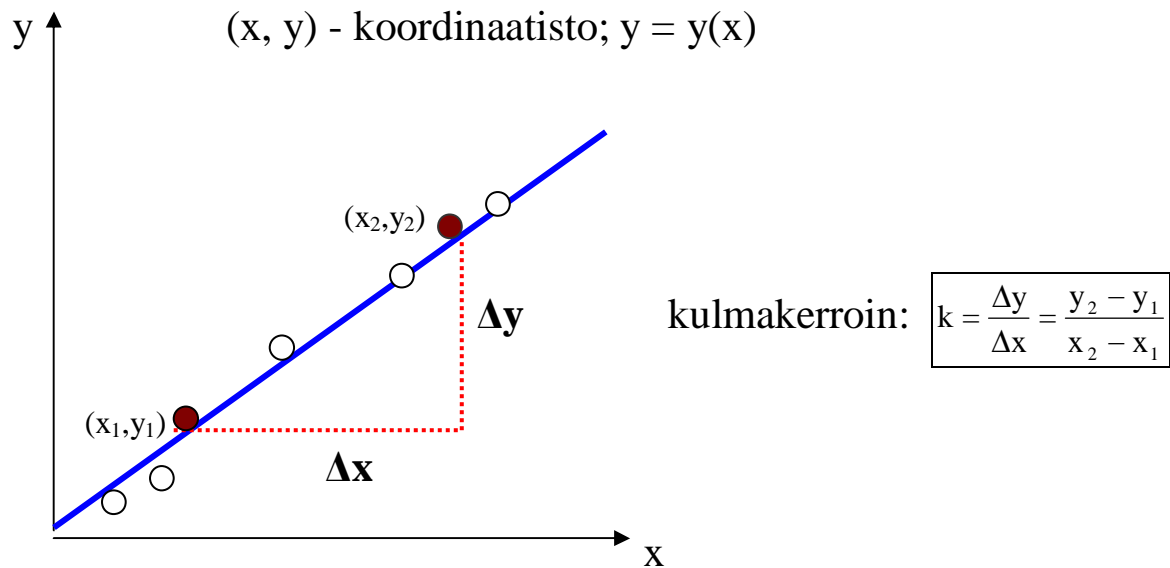


SUORAN FYSIKAALINEN KULMAERROIN

- kysytty suure saadaan **kuvaajasuoran fysikaalisesta kulmakertoimesta**



1) (V, m) -koordinaatisto \rightarrow **TIHEYS** $\rho = \frac{\Delta m}{\Delta V}$ ($m = \rho V$)

2) (t, s) -koordinaatisto \rightarrow **KESKINOPEUS** $v_k = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$

3) $(t^2, 2s)$ -koordinaatisto \rightarrow **KIIHTYVYYS** $a = \frac{\Delta(2s)}{\Delta(t^2)}$ (linearisointi)

4) (t, v) -koordinaatisto \rightarrow **KESKIKIIHTYVYYS** $a_k = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$

5) (A, F) -koordinaatisto \rightarrow **PAINE** $p = \frac{\Delta m}{\Delta V}$

6) (l, T^2) -koordinaatisto \rightarrow $T^2 = \frac{4\pi^2}{g} \cdot l$ \rightarrow **PUTOAMISKIIHYYS** g (linearisointi)

7) (a, F) -koordinaatisto \rightarrow **MASSA** $m = \frac{\Delta F}{\Delta a}$ ($F = ma$)

8) (h, v^2) -koordinaatisto \rightarrow $v^2 = 2gh$ \rightarrow **PUTOAMISKIIHYYS** g (linearisointi)

9) (s, v^2) -koordinaatisto $\rightarrow \boxed{Fs = \frac{1}{2}mv^2} \rightarrow \boxed{v^2 = \frac{2F}{m} \cdot s} \rightarrow \frac{2F}{m} \rightarrow 2a \rightarrow$ **KIIHTYVYYS** a
(linearisointi)

10) (t, W) -koordinaatisto \rightarrow **KESKITEHO** $\boxed{P_k = \frac{\Delta W}{\Delta t}}$

11) (N, F_μ) -koordinaatisto \rightarrow **KITKAKERROIN** $\boxed{\mu = \frac{\Delta F_\mu}{\Delta N}}$ ($F_\mu = \mu N$)

12) (h, p) -koordinaatisto $\rightarrow \boxed{\rho = \rho gh} \rightarrow \rho g \rightarrow$ **TIHEYS** ρ

13) (m, h) -koordinaatisto \rightarrow Noste = paino eli $\boxed{N = (m + m_a)g} \rightarrow \boxed{\rho Vg = (m + m_a)g}$
 $\rightarrow h = \frac{1}{\rho A} m + \frac{1}{\rho A} m_a \rightarrow \frac{1}{\rho A} \rightarrow$ **TIHEYS** ρ (vrt. YO-K91-11)

14) $(m, \Delta l)$ -koordinaatisto \rightarrow **Hooken laki**: $mg = EA \frac{\Delta l}{l} \rightarrow \Delta l = \frac{gl}{EA} m \rightarrow$ **kimmokerroin** E

15) $(\Delta t, l)$ -koordinaatisto $\rightarrow \boxed{l = l_0 + \alpha l_0 \Delta t} \rightarrow \alpha \cdot l_0 \rightarrow$ **PITUUDEN LÄMPÖTILAKERROIN** α
tai $\Delta l = \alpha l_0 \Delta t$

16) $(\Delta t, A)$ -koordinaatisto $\rightarrow \boxed{A = A_0 + \beta A_0 \Delta t} \rightarrow \beta \cdot A_0$
 \rightarrow **PINTA-ALAN LÄMPÖTILAKERROIN** β tai $\Delta A = \beta A_0 \Delta t$

17) $(\Delta t, V)$ -koordinaatisto $\rightarrow \boxed{A = A_0 + \beta A_0 \Delta t} \rightarrow \gamma \cdot V_0$
 \rightarrow **TILAVUUDEN LÄMPÖTILAKERROIN** γ tai $\Delta V = \gamma V_0 \Delta t$

18) $(\frac{1}{V}, p)$ -koordinaatisto $\rightarrow \boxed{pV = nRT} \rightarrow nRT \rightarrow$ **MOOLINEN KAASUVAKIO** R

19) (t, θ) -koordinaatisto $\rightarrow \frac{\Delta \theta}{\Delta t} \rightarrow \boxed{P = cm \frac{\Delta \theta}{\Delta t}} \rightarrow$ TEHO P , ominaislämpökapasiteetti c ,
 lämpökapasiteetti $C = cm$ ($\Delta \theta =$ lämpötilan muutos, $\Delta t =$ ajan muutos)

20) (t, m) -koordinaatisto $\rightarrow \frac{\Delta m}{\Delta t} \rightarrow Q = r \cdot m \rightarrow P \cdot \Delta t = r \cdot \Delta m$

\rightarrow **OMINAIHÖYRYSTYMISLÄMPÖ** $\boxed{r = \frac{P}{\left(\frac{\Delta m}{\Delta t}\right)}}$

21) (t,Q)-koordinaatisto → **LÄMPÖKAPASITEETTI** $C = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$ →

OMINAISLÄMPÖKAPASITEETTI $c = \frac{C}{m}$

22) (T,V)-koordinaatisto → **aineen isobaarinen tilavuuden lämpötilakeroin γ paineessa p_0**

$$\gamma = \frac{1}{V_0} \cdot \frac{\Delta V}{\Delta T}$$

23) (p,V)-koordinaatisto → **aineen isoterminen puristuvuus κ lämpötilassa T_0**

$$\kappa = -\frac{1}{V_0} \cdot \frac{\Delta V}{\Delta p}$$

24) (x, F)-koordinaatisto → **JOUSIVAKIO** $k = \frac{\Delta F}{\Delta x}$ (F = -kx)

25) (m,x)-koordinaatisto → $mg = k \cdot x \rightarrow m = \frac{k \cdot x}{g} \rightarrow$ **JOUSIVAKIO** $k = \frac{\Delta m}{\Delta x} \cdot g$

26) (sin β , sin α)-koordinaatisto → **TAITEKERROIN** $n = \frac{\Delta(\sin \beta)}{\Delta(\sin \alpha)}$

27) ($\frac{1}{b}, \frac{1}{a}$)-koordinaatisto → $\frac{1}{b} = \frac{1}{f} - \frac{1}{a} \rightarrow \frac{1}{f} = \frac{\Delta\left(\frac{1}{b}\right)}{\Delta\left(-\frac{1}{a}\right)} \rightarrow$ **POLTTOVÄLI f**

28) (m,b)-koordinaatisto → $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}, m = \frac{b}{a} \rightarrow \frac{1}{a} = \frac{m}{b} \rightarrow \frac{m}{b} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$

→ $b = fm + f \rightarrow$ **POLTTOVÄLI** $f = \frac{\Delta b}{\Delta m}$ tai $m = 0 \rightarrow b = f \cdot 0 + f \rightarrow b = f$

29) (v,p)-koordinaatisto → $p = mv \rightarrow$ **MASSA** $m = \frac{\Delta p}{\Delta v}$

30) (t, φ) -koordinaatisto \rightarrow **KESKIKULMANOPEUS** $\omega_k = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$

31) (t, ω) -koordinaatisto \rightarrow **KESKIKULMAKIIHTYVYYS** $\alpha_k = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$

32) (r, v) -koordinaatisto \rightarrow **KULMANOPEUS** $\omega = \frac{\Delta v}{\Delta r}$ ($v = \omega r$)

33) (α, M) -koordinaatisto \rightarrow **HITAUSMOMENTTI** $J = \frac{\Delta M}{\Delta \alpha}$ ($M = J\alpha$)

34) (h, ω^2) -koordinaatisto $\rightarrow mgh = \frac{1}{2} J \omega^2 \rightarrow \omega^2 = \frac{2mg}{J} \cdot h \rightarrow \frac{2mg}{J} \rightarrow$
HITAUSMOMENTTI J (linearisointi)

35) (x, V) -koordinaatisto \rightarrow **SÄHKÖKENTÄN VOIMAKKUUS** $E = \frac{\Delta V}{\Delta x}$ ($E = Vx$)

36) (I, U) -koordinaatisto \rightarrow **RESISTANSSI** $R = \frac{\Delta U}{\Delta I}$, **KONDUKTANSSI** $G = \frac{1}{R}$

37) (U, I) -koordinaatisto $\rightarrow \frac{1}{R} = \frac{\Delta I}{\Delta U} \rightarrow$ **KONDUKTANSSI G = 1/R, RESISTANSSI R**

38) (I, R) -koordinaatisto $\rightarrow R = \rho \cdot \frac{l}{A} \rightarrow \frac{\rho}{A} \rightarrow$ **RESISTIVISYYS ELI**
OMINAISRESISTANSSI ρ

39) $(\frac{1}{A}, R)$ -koordinaatisto $\rightarrow R = \rho \cdot \frac{l}{A} \rightarrow \rho \cdot l \rightarrow$ **RESISTIVISYYS ELI**
OMINAISRESISTANSSI ρ

40) (t, R) -koordinaatisto $\rightarrow R = R_{20}(1 + \alpha \cdot R_{20} \Delta t) \rightarrow R = R_{20} + \alpha \cdot R_{20} \Delta t \rightarrow$
 $\rightarrow \alpha \cdot R_{20} \rightarrow$ **RESISTIIVISYYDEN LÄMPÖTILAKERROIN α** tai $(\Delta t, R)$ -koord.

41) (I,U)-koordinaatisto $\rightarrow \boxed{U = E - R_s I} \rightarrow -R_s \rightarrow$ **SISÄINEN RESISTANSSI R_s**

42) $(\frac{1}{d}, C)$ -koordinaatisto $\rightarrow \boxed{C = \epsilon_r \epsilon_0 \frac{A}{d}} \rightarrow \epsilon_r \epsilon_0 A \rightarrow$ **LEVYJEN PINTA-ALA A ,**
SUHTEELINEN PERMITTIIVISYYS ϵ_r ($\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$)

43) (Q,U)-koordinaatisto $\rightarrow \frac{1}{C} = \frac{\Delta U}{\Delta Q} \rightarrow$ **KAPASITANSSI C**

44) (U,Q)-koordinaatisto $\rightarrow \boxed{C = \frac{\Delta Q}{\Delta U}} \rightarrow$ **KAPASITANSSI C** ($Q = CU$)

45) (I,B)-koordinaatisto $\rightarrow \boxed{B = \frac{\mu_0}{2\pi \cdot r} \cdot I} \rightarrow \frac{\mu_0}{2\pi r} \rightarrow$ **MAGNEETTIVAKIO** eli
TYHJIÖN PERMEABILITEETTI μ_0

46) (I,B)-koordinaatisto $\rightarrow \boxed{B = \frac{\mu_0 N}{l} \cdot I} \rightarrow$ **MAGNEETTIVAKIO μ_0** ($\mu = \mu_0 \mu_r$)

47) (I,tan θ)-koordinaatisto $\rightarrow \boxed{\tan\theta = \frac{\mu_0 N}{B_h l} \cdot I} \rightarrow$ **MAGNETTIVUON TIHEYDEN**
VAAKASUORA KOMPONENTTI B_h (YO-K92-11)

48) (t,I)-koordinaatisto $\rightarrow \boxed{e = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}} \rightarrow$ **INDUKTIOJÄNNITE e ,**
 \rightarrow **INDUKTANSSI $L = -\frac{e}{(dI/dt)}$**

49) (t, Φ)-koordinaatisto $\rightarrow \boxed{e_k = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}}$ **silmutalle,** $\boxed{e = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}}$ **käämille**
 \rightarrow **KESKIMÄÄRÄINEN INDUKTIOJÄNNITE e_k**

50) (t,B)-koordinaatisto $\rightarrow \boxed{e_k = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -\frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot A} \rightarrow -\frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot A$
 \rightarrow **KESKIMÄÄRÄINEN INDUKTIOJÄNNITE e_k** ($\Phi = BA$)

51) (\mathbf{I}, \mathbf{U}) -koordinaatisto \rightarrow **IMPEDANSSI** $Z = \frac{\Delta U}{\Delta I}$ $(\mathbf{U} = \mathbf{Z}\mathbf{I}, \text{ vrt. } \mathbf{U} = \mathbf{R}\mathbf{I})$

52) $(\hat{\mathbf{i}}, \hat{\mathbf{u}})$ -koordinaatisto \rightarrow **IMPEDANSSI** $Z = \frac{\Delta \hat{\mathbf{u}}}{\Delta \hat{\mathbf{i}}}$

53) $(\mathbf{f}, \mathbf{E}_k)$ -koordinaatisto \rightarrow **PLANCKIN VAKIO** $h = \frac{\Delta E_k}{\Delta f}$

54) $(\mathbf{f}, \mathbf{U}_e)$ -koordinaatisto \rightarrow **PLANCKIN VAKIO** $h = \frac{\Delta(\mathbf{U}_e)}{\Delta f}$

55) $\left(t, \ln\left(\frac{A}{A_0}\right)\right)$ -koordinaatisto \rightarrow $A = A_0 e^{-\lambda t}$ \rightarrow $\frac{A}{A_0} = e^{-\lambda t}$ \rightarrow $\ln\left(\frac{A}{A_0}\right) = -\lambda \cdot t$
 $\rightarrow -\lambda \rightarrow$ **Hajoamisvakio** λ
 \rightarrow **Puoliintumisaika** $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

56) $(t, \ln N)$ -koordinaatisto \rightarrow $N = N_0 e^{-\lambda t}$ \rightarrow $\frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t}$ \rightarrow $\ln\left(\frac{N}{N_0}\right) = -\lambda \cdot t$
 \rightarrow $\ln N = -\lambda t + \ln N_0$ $\rightarrow -\lambda$ **Hajoamisvakio** λ

57) $\left(x, \ln\left(\frac{I}{I_0}\right)\right)$ -koordinaatisto \rightarrow $I = I_0 e^{-\mu x}$ \rightarrow $\frac{I}{I_0} = e^{-\mu x}$ \rightarrow $\ln\left(\frac{I}{I_0}\right) = -\mu \cdot x$
 $\rightarrow -\mu \rightarrow$ **Matkavaimennuskerroin** eli **Heikkennyskerroin** μ ,
 \rightarrow **Puoliintumispaksuus** $d = \frac{\ln 2}{\mu}$