

3. Kappaleen nopeusvärin liike

- 3.6 a) suurin nopeus $v_{max} = 21 \frac{m}{s}$
 b) Kiihtyvyys on nopeuden muutoksen eli derivaatta
 $a(t) = v'(t)$ eli nopeuden kuvaajalle piirretyn tangentin kulma-kerroin

$$a(25s) \approx 0,50822 \frac{m}{s^2} \approx 0,51 \frac{m}{s^2}$$

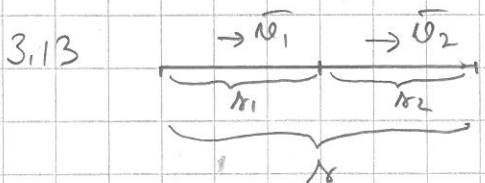
- c) Keskinopeus saadaan kuljetun matkan jakamalla käydettyllä ajalla. Kuljetun saadaan $v(t)$ - kuvaajan alle jääneen pinta-alasta.

$$v_k = \frac{s}{t} = \frac{77,70184 m}{15s - 0s} \approx 5,18012 \frac{m}{s} \approx 5,2 \frac{m}{s}$$

$$v_k = \frac{v_0 + v_e}{2} = \frac{0 \frac{m}{s} + 12,5 \frac{m}{s}}{2} = 6,25 \frac{m}{s}$$

↑ jättee vain summa = keskiarvo

- 3.10 a) 2, b) 1,5, c) 4, d) 3,6, e) 8



$$s = 126 km, v_1 = 55 \frac{km}{h}, v_2 = 75 \frac{km}{h}$$

$$v = \frac{s}{t} \mid \cdot \frac{t}{s} (=) t = \frac{s}{v}$$

Keskiarvo:

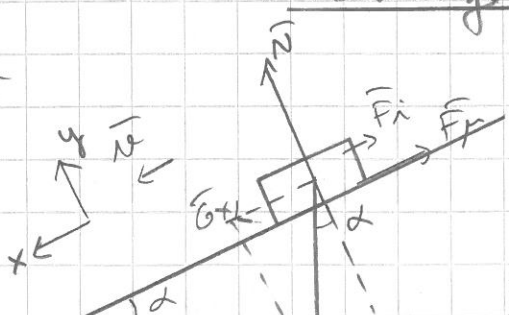
$$v_k = \frac{s}{t} = \frac{s}{t_1 + t_2} = \frac{s}{\frac{s_1}{v_1} + \frac{s_2}{v_2}} = \frac{126 km}{\frac{63 km}{55 \frac{km}{h}} + \frac{63 km}{75 \frac{km}{h}}}$$

$$\approx 83,8235 \frac{km}{h} \approx \underline{\underline{84 \frac{km}{h}}}$$

$$\left[\frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{55 \frac{km}{h} + 75 \frac{km}{h}}{2} = 65 \frac{km}{h} > v_k \right]$$

4. Voima ja liike

4.15



Jätetään ilmanvastus (pieni)
 (se pieni) huomiotta

$$NII: \sum \vec{F} = \vec{G} + \vec{N} + \vec{F}_f = m\vec{a}$$

$$\sin \alpha = \frac{G_x}{G} \mid \cdot G (=) G_x = G \sin \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{G_y}{G} \mid \cdot G (=) G_y = G \cos \alpha$$

$$\left\{ \begin{aligned} \sum F_x &= G_x - F_f = G \sin \alpha - \mu N = \underbrace{mg \sin \alpha}_{-\mu N = m a_x} \quad (1) \\ \sum F_y &= N - G_y = N - G \cos \alpha = N - mg \cos \alpha = 0 \quad (2) \end{aligned} \right.$$

(2) : $N = mg \cos \alpha$ sijoitetaan (1):een