

$$t = \frac{3}{10} \text{ h} = \frac{3}{10} \cdot 60 \text{ min} = 18 \text{ min}$$

$$f\left(\frac{3}{10}\right) = 0,894 \text{ (km)}$$

Vast. Etäisyys pienimmällä 890 m 18 min kuluttua

18. Sinin ja kosinin derivaatta

$$\begin{aligned} D \sin x &= \cos x \\ D \cos x &= -\sin x \end{aligned}$$

Esim. a) $D(3 \sin x - 2 \cos x) = 3 \cos x - 2(-\sin x) = 3 \cos x + 2 \sin x$

b) $D \sin^4 x = D(\sin x)^4 = 4(\sin x)^3 \cdot \cos x = 4 \sin^3 x \cos x$

c) $D \sin 3x = \cos 3x \cdot 3$
 $\quad \quad \quad \uparrow$
 $\quad \quad \quad D(3x)$ (sisäfunktion derivaatta)

yleisesti:

$$\begin{aligned} D \sin f(x) &= \cos f(x) \cdot f'(x) \\ D \cos f(x) &= -\sin f(x) \cdot f'(x) \end{aligned}$$

YHDISTETYN FUNKTION DERIVAATTA

Huom. Derivaatta trig. funktioita on kulman yksikköarvo altava radiaani.

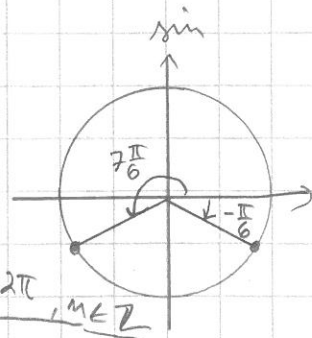
$$D(f \cdot g) = f' \cdot g + f \cdot g'$$

Esim. $D(x^2 \cdot \cos 4x) = 2x \cdot \cos 4x + x^2 \cdot (-\sin 4x) \cdot 4$
 $= 2x \cos 4x - 4x^2 \sin 4x$

18.4 $f(x) = \cos x - \frac{1}{2}x$

$f'(x) = -\sin x - \frac{1}{2} = 0 \Leftrightarrow \sin x = -\frac{1}{2} = \sin \frac{7\pi}{6}$

$\Leftrightarrow x = \frac{7\pi}{6} + m2\pi$ tai $x = \pi - \frac{7\pi}{6} + m2\pi = -\frac{\pi}{6} + m2\pi, m \in \mathbb{Z}$



18.14 $f(x) = 2 \cos^2 x + 2x = 2(\cos x)^2 + 2x$, f jaks. ja derivo. Ri:ksä
 $f'(x) = 2 \cdot 2(\cos x)' \cdot (-\sin x) + 2 = -2 \cdot \underbrace{2 \sin x \cos x}_{\sin 2x} + 2 = -2 \underbrace{\sin 2x}_{-1 \leq \sin \leq 1} + 2$

$\geq -2 \cdot 1 + 2 = 0$ aina sin

ja lisäten $f'(x) = 0 \Leftrightarrow \sin 2x = 1 \Leftrightarrow 2x = \frac{\pi}{2} + m2\pi \quad | :2$

$\Leftrightarrow x = \frac{\pi}{4} + m\pi, m \in \mathbb{Z}$
 (kerosivohdat)

