

31/10-2017 Arto Heikkilä

Dispersion av en signal i ett medium med dispersionsrelationen $\omega = \sqrt{k \cdot k_0} c$

$$\omega_0 = 0,8\pi, k_0 = 0,8\pi, A = 1, \Delta k = 0,02\pi.$$

Fashastighet $v_{f,0} = c = \frac{\omega_0}{k_0} = 4$ (fashastigheten för mittkomponenten). Detta är också gruppastigheten för signalen i ett medium utan dispersion.

$$v_{fas} = \sqrt{\frac{k_0}{k}} c = 4 \sqrt{\frac{k_0}{k}} \text{ för komponenten med vågtalet } k.$$

$$\text{Gruppastighet } v_{grupp} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{k_0}{k}} c = 2 \sqrt{\frac{k_0}{k}} \text{ är 0,5 gånger fashastigheten.}$$

Signalen rör sig långsammare än de enskilda cosinuskomponenterna.

Signalen består av 11 st. cosinusvågor med amplituden A , och vågtal $k = k_0, k_0 \pm \Delta k, \dots, k_0 \pm 5\Delta k$ med tillhörande vinkelfrekvenser.

Blå graf visar signalformen vid tiden noll, röd graf visar signalformen vid senare tidpunkt i ett medium utan dispersion, grön graf visar signalformen vid en senare tidpunkt (samma som röd) i mediet med dispersion.

Noterbart är att signal (som beräknat) rör sig långsammare och formen distorderas i mediet med dispersion.

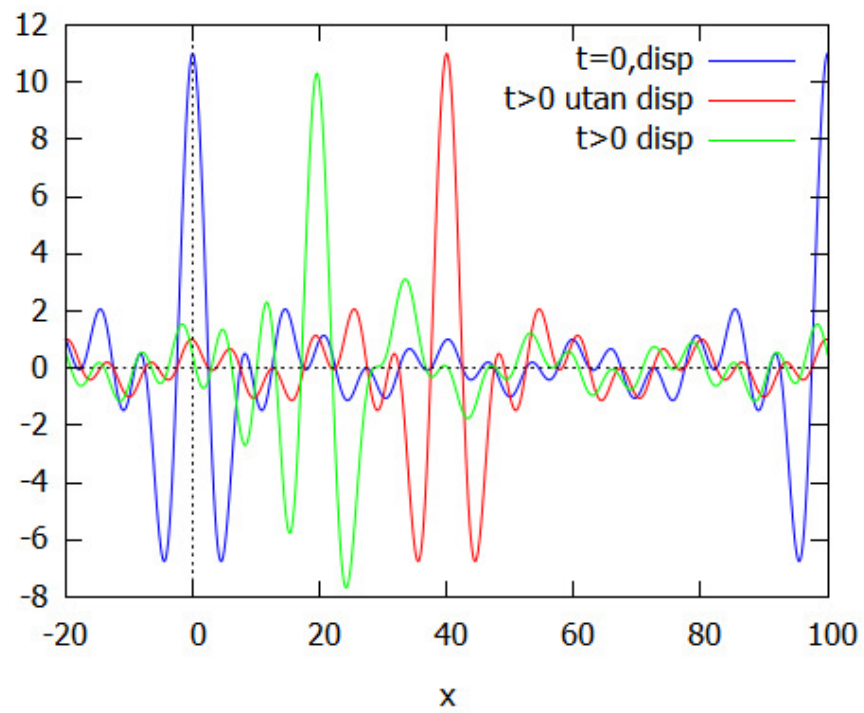


Fig.1 t=10 sek

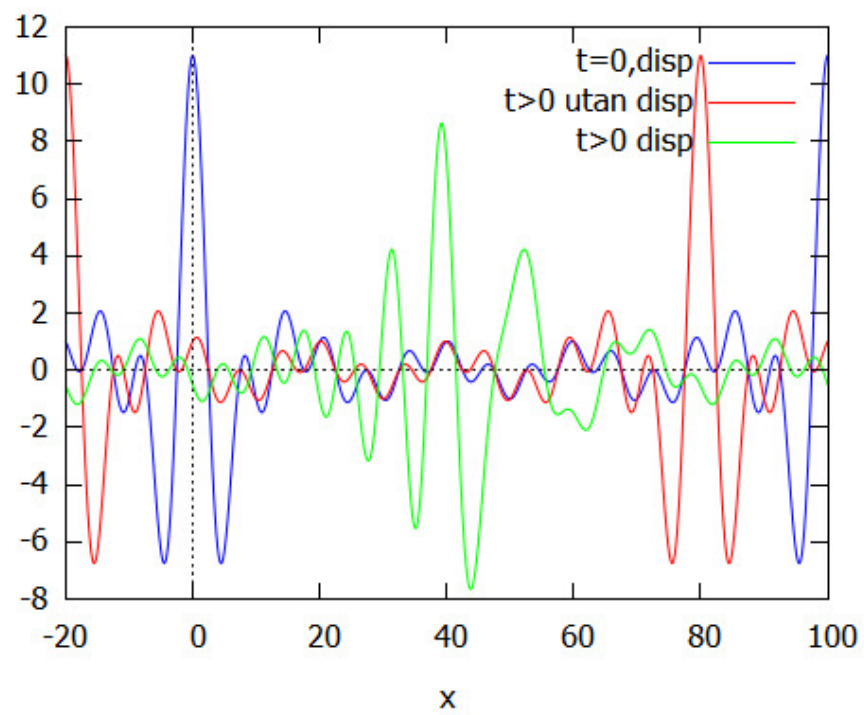


Fig.2 t=20 sek

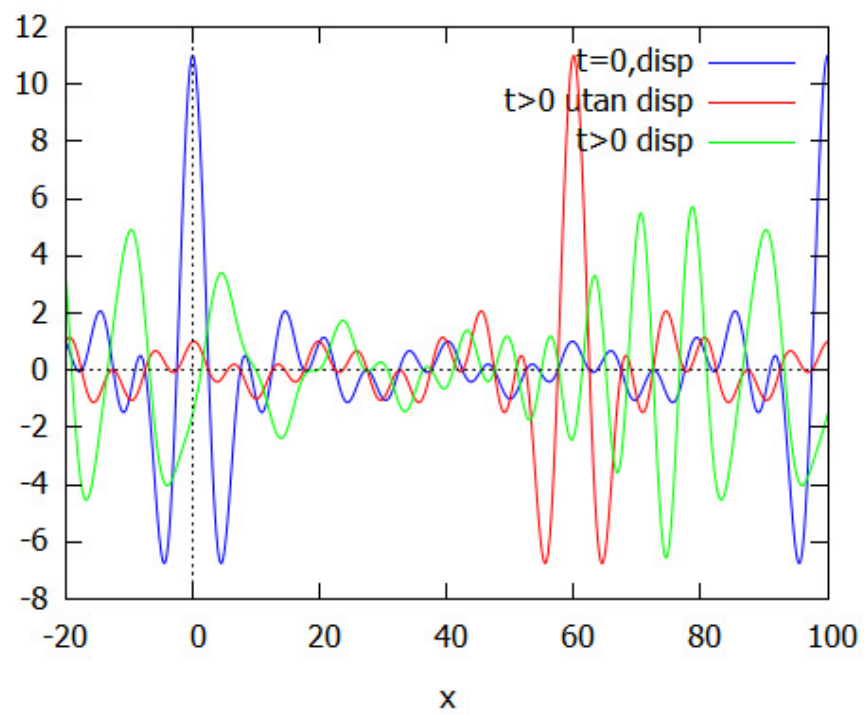


Fig.3 $t=40$ sek

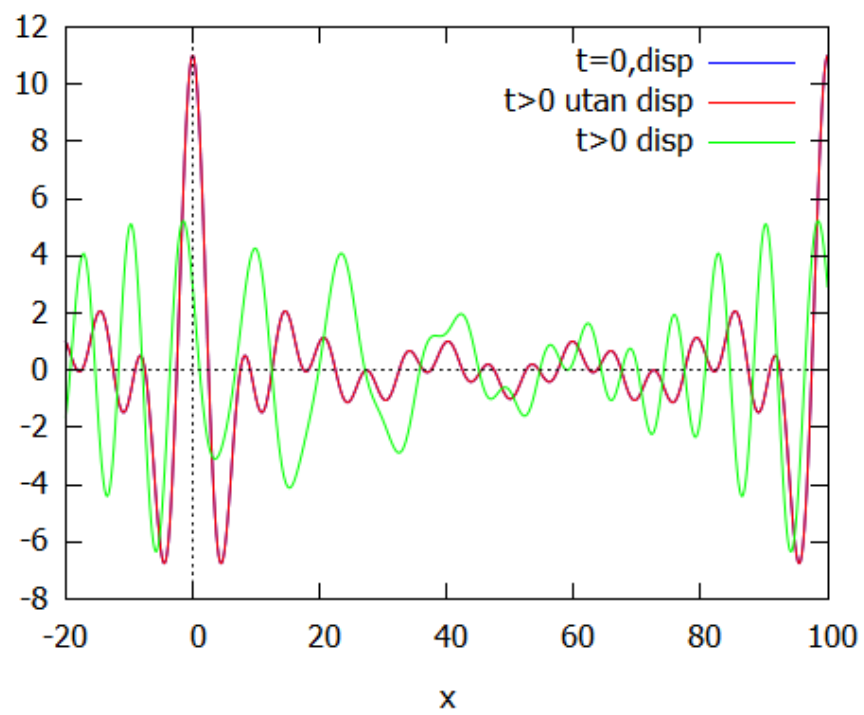


Fig.4 $t=50$ sek