

Uppgift F18b

Graferna visar dispersionsrelationen för ett omagnetiserat plasma, $\omega = \sqrt{\omega_p^2 - (c k)^2}$. I graf 2 visas även sambandet $\omega = c k$ (som gäller i fullständigt neutral gas och vakuum), som $\omega = \omega(k)$ närmar sig asymptotiskt. I de flesta grafer är fashastighet ($v_{fas} = \frac{\omega}{k} = \frac{1}{k} \sqrt{\omega_p^2 - (c k)^2}$), gruppshastighet ($v_{grupp} = \frac{d\omega}{dk} = \frac{c^2 k}{\sqrt{\omega_p^2 - (c k)^2}} = \frac{c^2}{v_{fas}}$) för en våg med utvalt vågtal (k) inritade.

Riktningskoefficienten för linjerna de sist nämnda linjerna anger respektive hastighets storlek. I graferna som följer är $\omega_p = 2$ och $c = 1$.

Man kan notera att $v_{fas} > c$ och $v_{grupp} < c$ för alla k . Vid låga k är $v_{fas} \gg v_{grupp}$ medan vid höga k så närmar sig både v_{fas} och v_{grupp} värdet c .

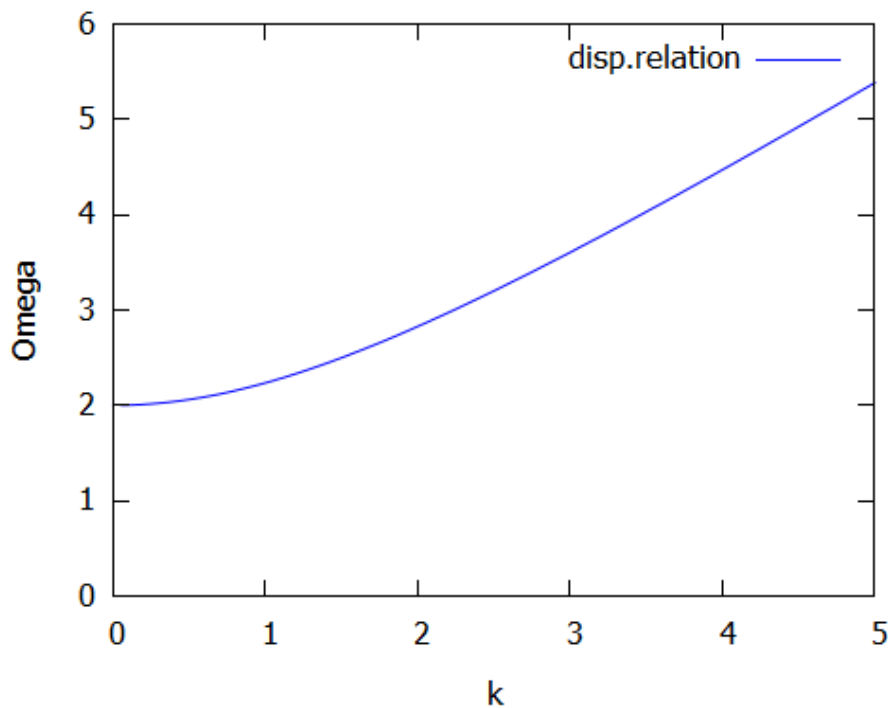


Fig.1 Dispersionsrelationen

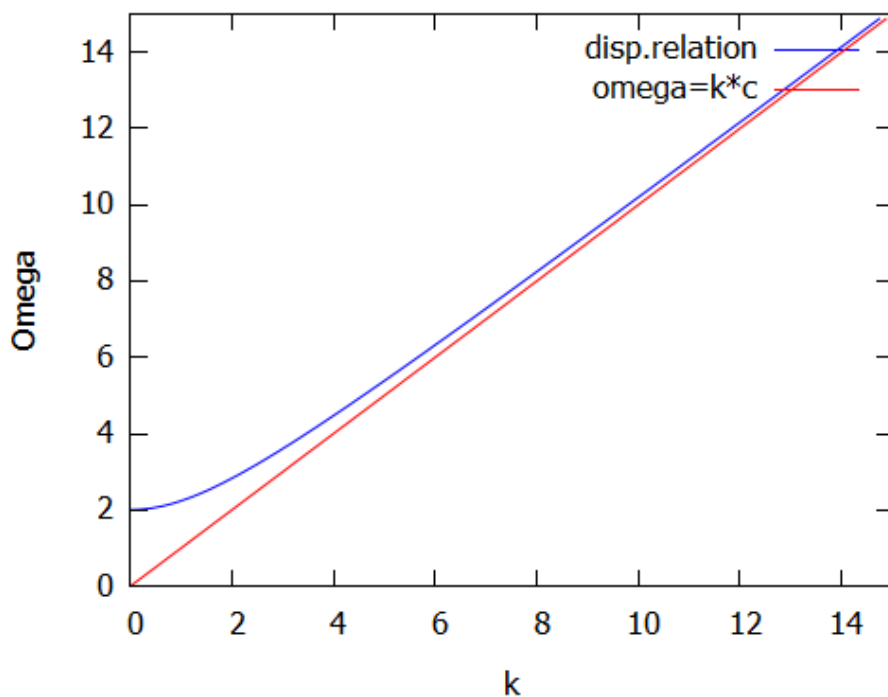


Fig.2 Dispersionsrelationen och linjen $\omega = c k$ inritad

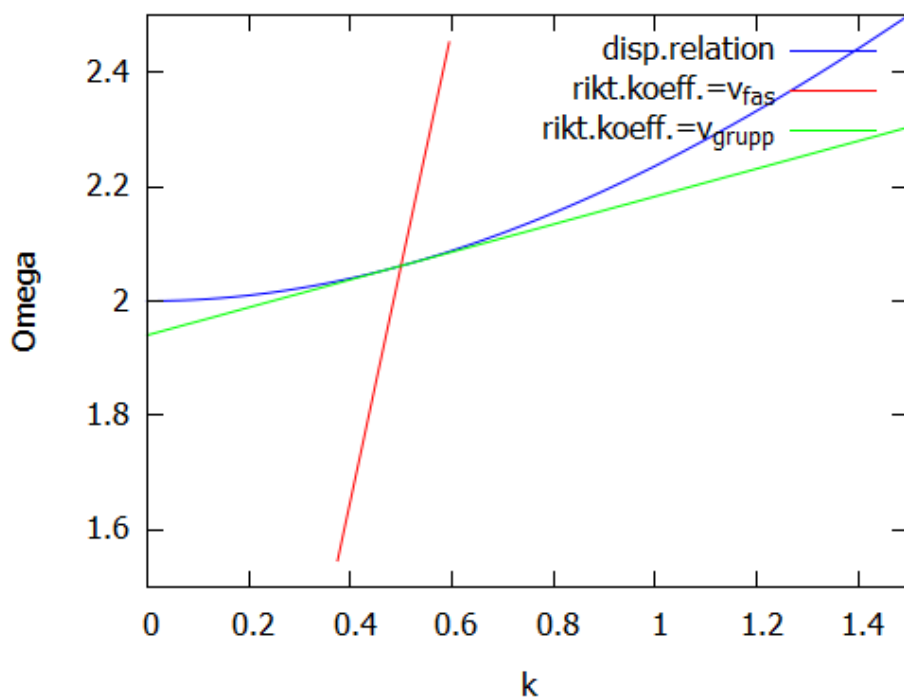


Fig.3 Dispersionsrelationen med linjer där lutningen representerar fas- respektive grupphastighet för en våg med vågtalet $k = 0,5$.

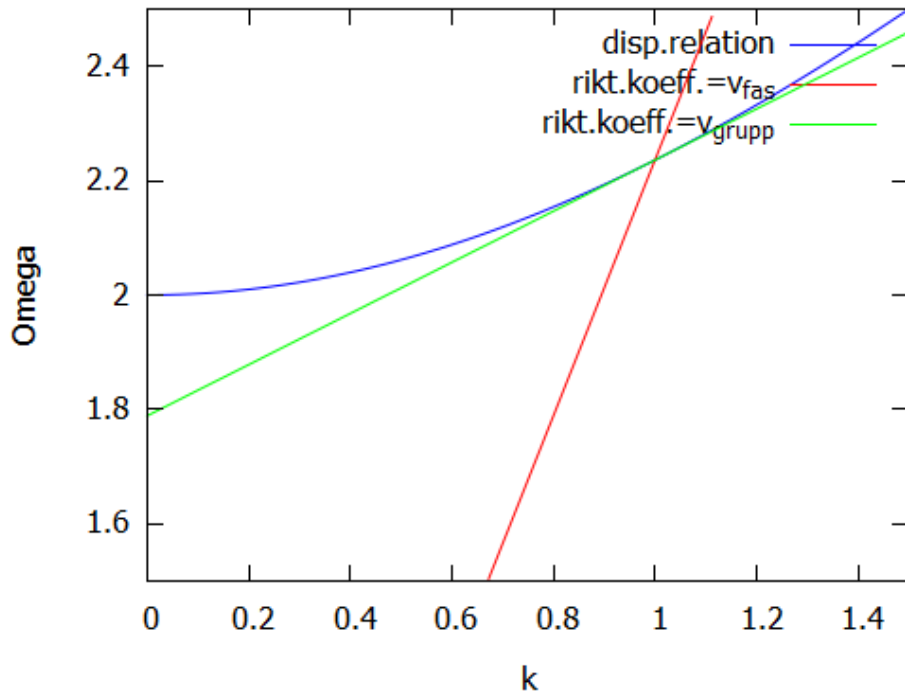


Fig.4 Dispersionsrelationen med linjer där lutningen representerar fas- och grupp hastighet vid vågtalet $k = 1$

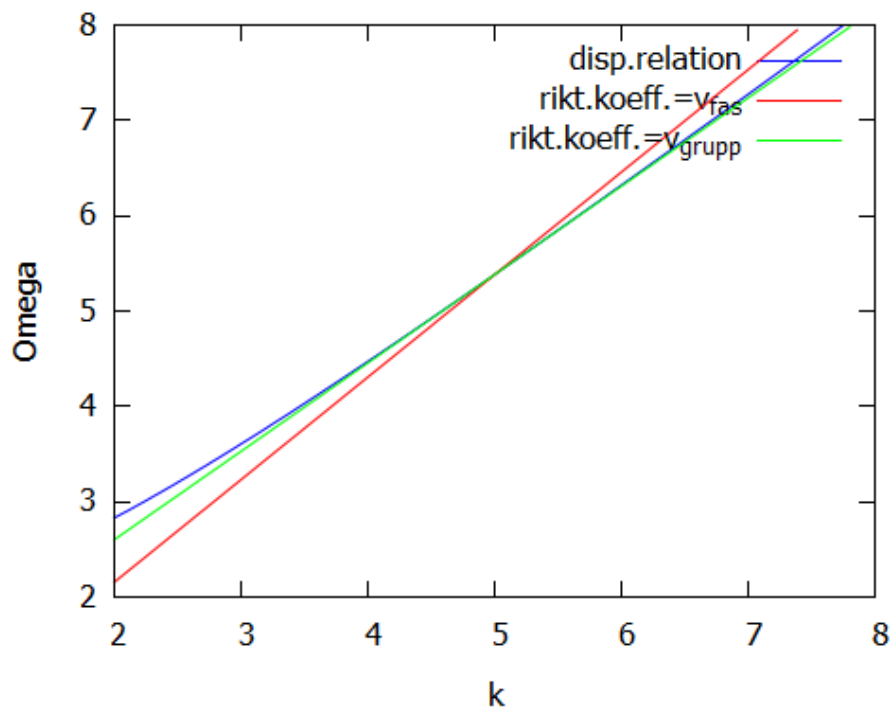


Fig.5 Dispersionsrelationen med linjer där lutningen representerar fas- och grupp hastighet vid vågtalet $k = 5$

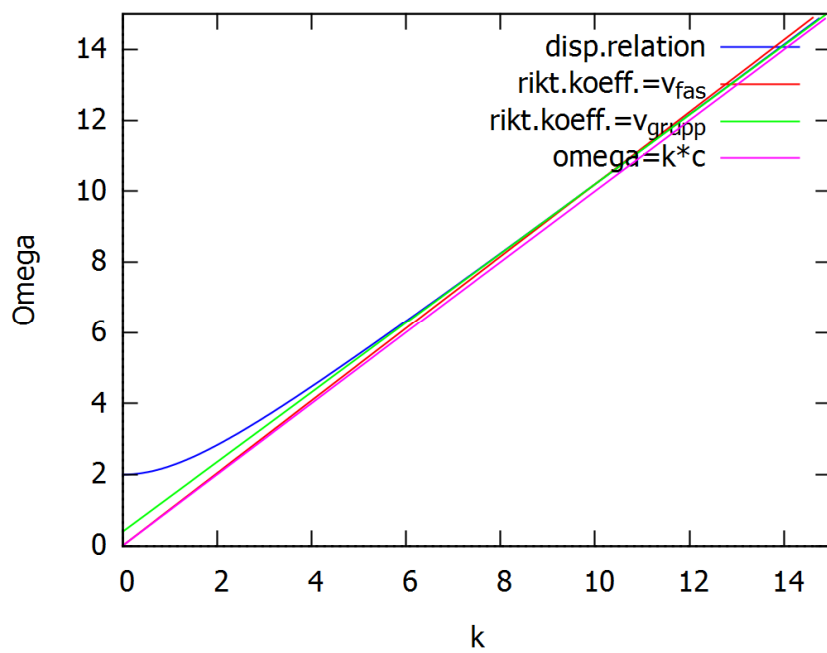


Fig.6 Dispersionsrelationen med linjer där lutningen representerar fas- och grupphastighet vid vågtalet $k = 10$