

Øving 11: Høst 2015

Oppgave 1: Gruntvannsbølger

Anta at en monokromatisk bølge med liten amplitude ($ka \ll 1$) forplanter seg på grunt vann ($kd \ll 1$); her er k bølgetallet, a er bølgens amplitude og d er stille vannsdybden. Under disse forholdene gjelder følgende approksimasjoner

$$u = u(x, t) \quad \text{og} \quad w \approx 0 \quad (1)$$

a

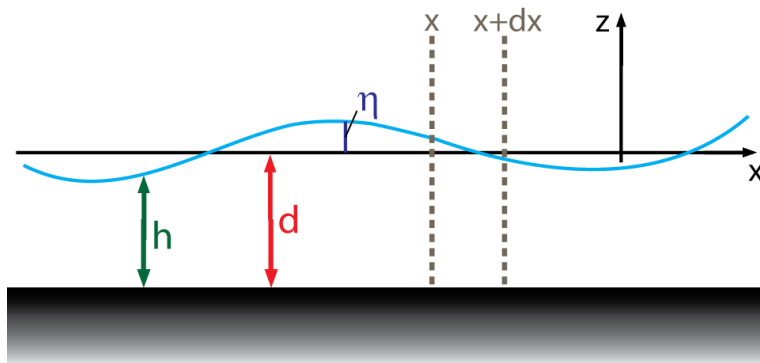
Vis, ved å bruke den lineariserte versjon av Eulerligningen at

$$p = p_0 + \gamma(\eta - z) \quad \text{og} \quad \frac{\partial u}{\partial t} = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} \quad (2)$$

b

Vis, ved å betrakte massebevarelse mellom to vertikale plan i posisjon x og $x + dx$, at kontinuitetsligningen i dette tilfellet kan skrives som

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} = 0 \quad \text{med} \quad h(x, t) \equiv d + \eta(x, t). \quad (3)$$



c

Bruk ligningene ovenfor til å utlede bølgeligningen for η og finn herav bølgens fasehastighet. Sjekk resultatet ved å sammenligne med den generelle dispersjonsrelasjonen for bølger med liten amplitude. Er bølgen dispersiv?

Oppgave 2: Havbølger

En havbølge med periode $T = 12\text{s}$ forplanter seg på vanddybden $d = 50\text{m}$. Finn bølgelengden L .