
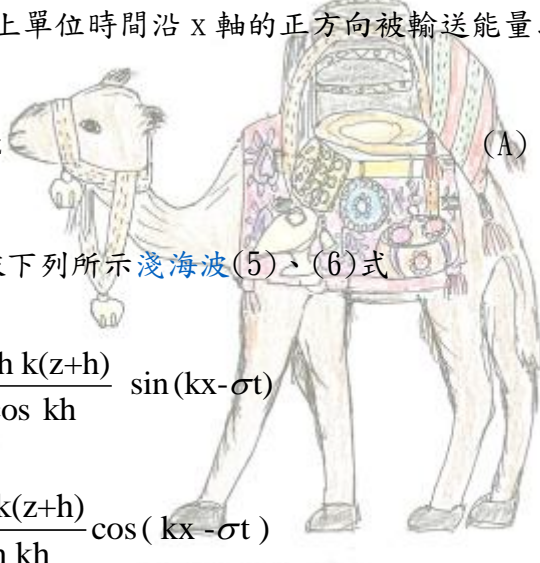


波能輸送

對垂直於 x 軸的面，單位面積上單位時間沿 x 軸的正方向被輸送能量以 W 表示，則



$$W = -\rho \int_{-h}^{\zeta} u \frac{\partial \Phi}{\partial t} dz \quad (A)$$



考量微小振幅波，令 $\zeta = 0$ ，依下列所示淺海波(5)、(6)式

$$\Phi(x, z; t) = \frac{ag}{\sigma} \frac{\cosh k(z+h)}{\cos kh} \sin(kx - \sigma t)$$

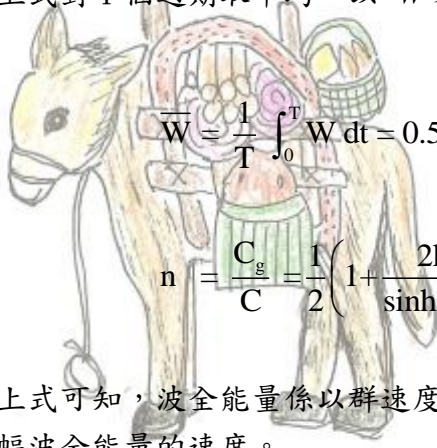
$$u = \frac{\partial \Phi}{\partial x} = a\sigma \frac{\cosh k(z+h)}{\sinh kh} \cos(kx - \sigma t)$$

戴滿珠寶的駱駝

將上 2 式代入(A)式，得

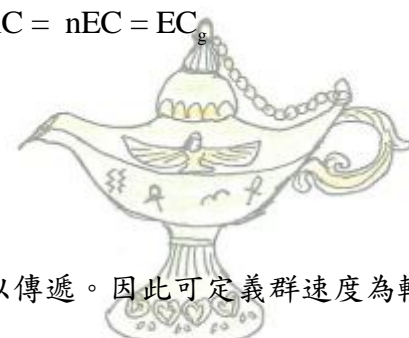
$$W = \frac{1}{2} \rho g C a^2 \left(1 + \frac{2kh}{\sinh 2kh} \right) \cos^2(kx - \sigma t)$$

將上式對 1 個週期取平均，以 \bar{W} 表示如下



$$\bar{W} = \frac{1}{T} \int_0^T W dt = 0.5 \rho g a^2 n C = n E C = E C_g$$

$$n = \frac{C_g}{C} = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{2kh}{\sinh 2kh} \right)$$



戴滿貨品的驢子 阿拉丁神燈

由上式可知，波全能量係以群速度 C_g 加以傳遞。因此可定義群速度為輸送微小振幅波全能量的速度。