

你會估算波浪擁有的能量

為簡化說明，不考量水深、海底地形等的影響，單位海面面積的波能量可以下述方式計算。

波浪運動是波形向前進而水粒子幾乎是在原地作週期性運動，波形的進行速度(波速) C ，當波浪週期為 T (秒)時，可依下式計算

$$C = gT / 2\pi = 1.56T$$

波長 L 則為

$$L = 1.56T^2$$

單位海面面積的波平均能量 E 和波高 H 的平方成正比，當海水單位體積重量為 γ (10.3kN/m³)時，依下式計算

$$E = \frac{1}{8} \gamma H^2$$

2011 埃及尼羅河之旅

由於波浪並不以波速傳遞能量，而是以「群速度」 C_g 傳遞，因群速度 C_g 在深水處和波速 C 有下列關係

$$C_g = \frac{1}{2} C$$

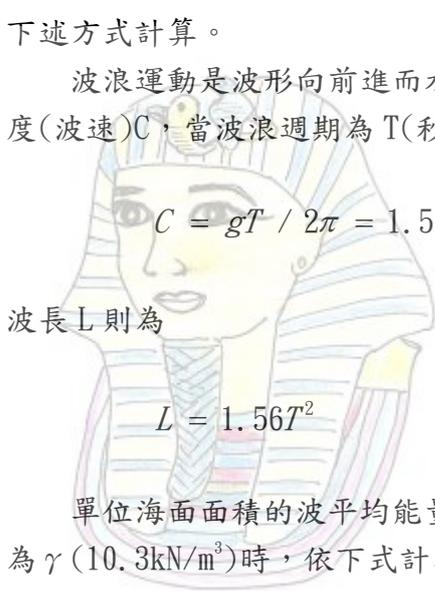
單位時間內橫貫單位寬度的平均輸送能量 W 為

$$W = EC_g = \frac{1}{16} \gamma H^2 C$$

波高 2 公尺、週期 9 秒的波浪，單位時間內橫貫單位寬度的平均輸送能量 W 為

$$\begin{aligned} W &= \frac{1}{16} \times 10.3 \times 2^2 \times 1.56 \times 9 = 36.15 \text{ kN} \cdot \text{m} / \text{sec} / \text{m} \\ &= 36150 \text{ Joule} / \text{sec} / \text{m} = 36.15 \text{ kW} / \text{m} \end{aligned}$$

即波高 2 公尺、週期 9 秒的波浪，1 公尺寬的海面持有約 36kW 的能量。



載滿珠寶的駱駝



載滿貨品的驢子

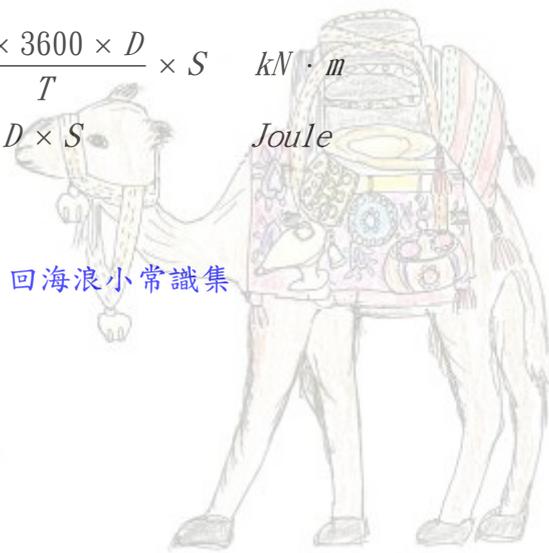
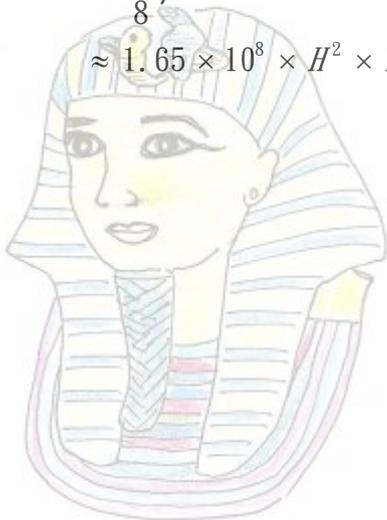


阿拉丁神燈

某波浪觀測站測得平均波高為 H 公尺、週期為 T 秒，觀測日數為 D 天，觀測站能代表沿岸距離為 S 公尺時，當地的總波浪能量 E，可以下式計算

$$E = \frac{1}{8} \gamma H^2 \times 1.56T^2 \times \frac{24 \times 3600 \times D}{T} \times S \quad kN \cdot m$$

$$\approx 1.65 \times 10^8 \times H^2 \times T \times D \times S \quad \text{Joule}$$



回海浪小常識集

載滿珠寶的駱駝

2011 埃及尼羅河之旅



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈