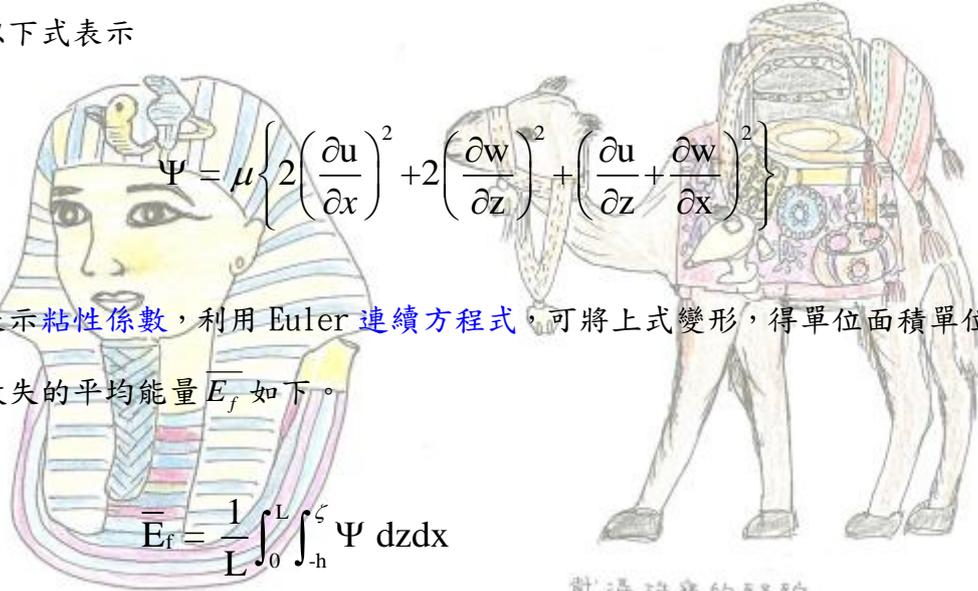


粘性摩擦引起波變形(Wave deformation by viscosity)

通常單位體積流體在單位時間內，因粘性發生的能量損失 ψ ，在考慮 2 維時可以下式表示



$$\Psi = \mu \left\{ 2 \left(\frac{\partial u}{\partial x} \right)^2 + 2 \left(\frac{\partial w}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x} \right)^2 \right\}$$

μ 表示粘性係數，利用 Euler 連續方程式，可將上式變形，得單位面積單位時間內散失的平均能量 \bar{E}_f 如下。

$$\bar{E}_f = \frac{1}{L} \int_0^L \int_{-h}^{\zeta} \Psi \, dz dx$$

載滿珠寶的駱駝

$$= \frac{1}{L} \int_0^L \int_{-h}^{\zeta} \mu \left[\left(\frac{\partial w}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial z} \right)^2 - 4 \left(\frac{\partial u}{\partial x} \frac{\partial w}{\partial z} - \frac{\partial u}{\partial z} \frac{\partial w}{\partial x} \right) \right]$$

2011 埃及尼羅河之旅

波浪運動為非回轉性時，右邊 [] 內的第 1 項為 0，因此能量損失受第 2 項支配，由於速度梯度 $\partial w / \partial x, \partial u / \partial z \dots$ 等為微小量，其相乘項更微小，因此通常不考慮粘性引起的變形。



載滿貨品的驢子

回分類索引

回海洋工作站



阿拉丁神燈