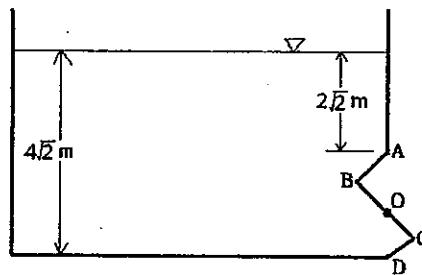


一、如圖，容器中水深  $4\sqrt{2}$  m，板寬 1.5m(垂直紙面方向)，板長  $AB=BO=OC=CD=1$  m， $ABO$  和  $OCD$  為直角， $A、O$  與  $D$  在同一垂直線上(25分)

(1)求彎板 ABCD 上受水的總力，以牛頓(Nt)表示。

(2)若板 BC 變成在 O 點固定的可旋板，請問在 O 點因摩擦產生的力矩若要让板 BC 靜止不動，其方向與大小？

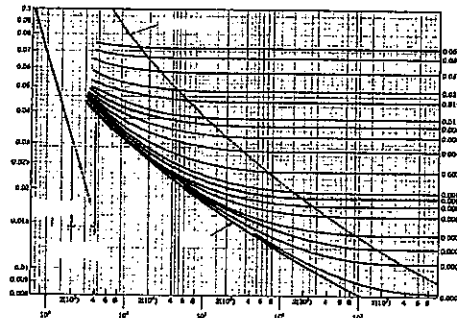
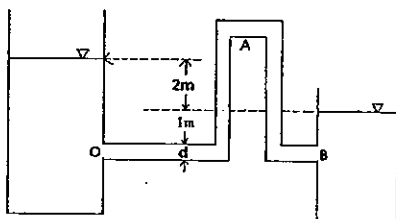


二、如左圖，兩水庫間有水流動，若中間相連的圓管直徑為  $d = 50$  cm，OB 間管長為 50 m，OA 間管長 40 m，管中糙度為  $\epsilon = 1$  mm，不計次要損失(蒸氣壓為  $P_v = 2000$  N/m<sup>2</sup>) (25分)

(1)計算兩水庫間流量

(2)劃能量線(Energy Line)水力梯度線(Hydraulic Grade Line)

(3)OA 垂直高差增加到多少，A 點會產生穴蝕現象

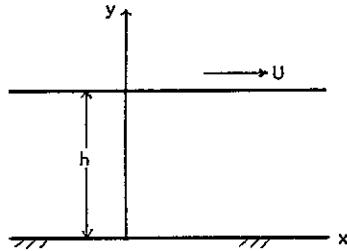


見背面

三、兩平板間有液體因為壓力梯度  $\frac{\partial p}{\partial x} = P_0$  而流動，上板也以等速向右以速度  $U$  被拉動，若流況為穩態均勻流(steady uniform flow)，黏滯性為  $\mu$  (25分)

(1) 試從二維 Navier-Stokes 方程式中，導出流速剖面

(2) 若壓力梯度是要將液體向左推  $P_0$  的正負號為何？再請導出壓力梯度  $P_0$  與  $U$  在何種關係下，板間的淨流量為零



四、一塊木板(不考慮其重量)自左側受 10 牛頓向右的力，自右側受一直徑為 20cm 的水柱以直角撞擊，(重力方向為垂直紙面，不用考慮) (25分)

(1) 若板子本身為靜止，求水柱速度  $v$

(2) 若板子以等速度  $U=1\text{m/s}$  向右移動，求水柱速度  $v$

