

114年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：機械工程技師
科 目：流體力學與流體機械
考試時間：2 小時

座號：_____

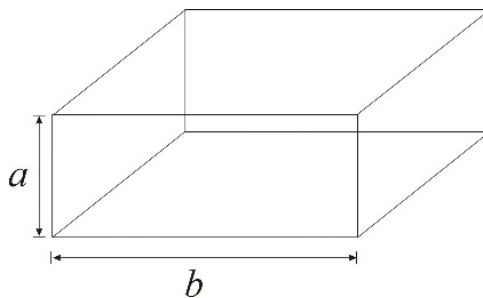
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

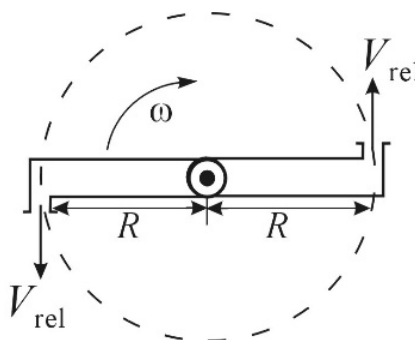
一、詳解釋下列物理意義或名稱：(每小題 5 分，共 20 分)

- (一)牛頓流體 (Newtonian fluid) 與非牛頓流體 (Non-Newtonian fluid)。
- (二)水利直徑 (Hydraulic diameter)，計算長方形的水利直徑，如下圖所示。
- (三)不滑移條件 (No-slip condition)。
- (四)不可壓縮流 (Incompressible flow)。

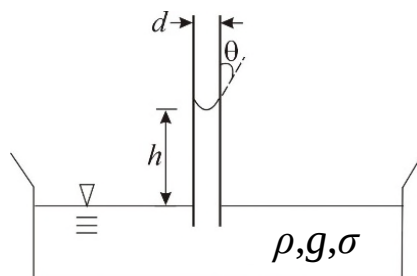


二、流體以流量 Q 流經水輪機，在中心點垂流入紙面，後各以 $Q/2$ 流向二臂，以 V_{rel} 的速度噴出，臂的半徑 R ，臂的轉速 ω ，並對軸作功產生軸功 (Work shaft)；如下圖所示。忽略摩擦下，回答下述問題：(每小題 10 分，共 20 分)

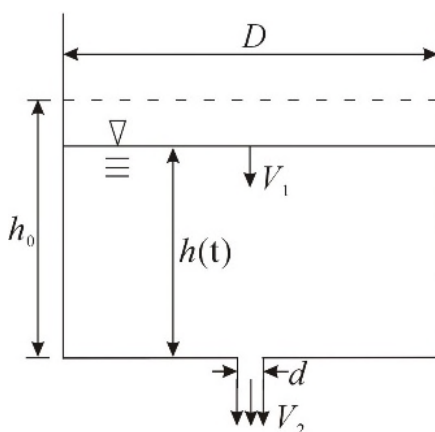
- (一)推導出軸功率 (Power shaft)： P 的式子。
- (二)當功率為最大時的轉速 ω 及最大功率 P_{max} 為何？



三、液體在吸管中因毛細作用，會產生液體上升，如下圖所示。吸管內徑 d ，液體密度 ρ ，液體表面張力 σ ，液體上升高度 h ，液體-吸管介面形成接觸角 θ ，重力 g 。求合適的無因次 Pi 項。(20 分)



四、有一圓形液體貯槽直徑為 D ，液體由貯槽底端直徑為 d 的圓孔排放，如下圖所示。在時間 $t=0$ 時水深度為 h_0 ，求液體深度的變化，表示時間的函數 $h = h(t)$ 。(20 分)



五、流體 U_∞ 流過非常薄的平板，由於黏滯力影響下產生邊界層，在板的後緣測量到速度分布為紊流邊界層，其為 $1/7$ 次方的速度分布，如下圖所示。

平板長度 L ，邊界層厚度 δ ，速度分布 $\frac{u}{U_\infty} = \left(\frac{y}{\delta}\right)^{1/7}$ 。求當 $\delta = 0.01L$ 時的

阻力係數 ($C_d = \frac{d}{\frac{1}{2}\rho U_\infty^2 L}$)， C_d 為何？(20 分)

