

經濟部所屬事業機構 109 年新進職員甄試試題

類別：機械

節次：第三節

科目：1. 熱力學與熱機學 2. 流體力學與流體機械

注意
事項

1. 本試題共 2 頁(A4 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
6. 考試時間：120 分鐘。

- 一、對理想氣體而言，請推導內能 u 、等容比熱 C_v 及溫度 T 之關係為 $\Delta u = C_v \Delta T$ 。(10 分)
- 二、在一使用空氣為工作流體之布雷登(Brayton)循環中，其空氣壓縮機壓縮比為 12，進入空氣壓縮機(compressor)及氣渦輪機(turbine)之空氣溫度分別為 300 K 及 1000 K，空氣之等壓比熱值為 1.005 kJ/kg·K，請計算下列各項(計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)。(共 2 題，共 25 分)
- (一)假設空氣壓縮機(compressor)及氣渦輪機(turbine)之等熵效率(isentropic efficiency)皆為 100 % 時，計算淨輸出功率為 30 MW 時，所需之空氣質量流率？(15 分)
- (二)假設空氣壓縮機(compressor)及氣渦輪機(turbine)之等熵效率(isentropic efficiency)皆為 80 % 時，計算淨輸出功率為 30 MW 時，所需之空氣質量流率？(10 分)
- 三、一氣體燃料之體積分析為 CH_4 ：62 %、 H_2 ：28 %、 N_2 ：10 %，若此燃料與 120 % 之理論空氣量完全燃燒，試求空氣燃料比(計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入)。(15 分)
- 四、伯努利方程式(Bernoulli equation)為簡化之能量方程式，請回答下列問題：(共 4 題，共 20 分)
- (一)請寫出伯努利方程式(寫出方程式即可，不必推導)。(2 分)
- (二)伯努利方程式成立之流場條件為何？(6 分)
- (三)若伯努利方程式以 $A + B + C = D$ 表示時，請回答方程式中 A 、 B 、 C 、 D 之物理意義為何？(6 分)
- (四)請簡述皮托管(Pitot tube)之工作原理及如何求得流場流速？(6 分)

五、請寫出下列無因次參數之定義及其物理意義：（5題，每題2分，共10分）

(一)雷諾數(Reynolds number)

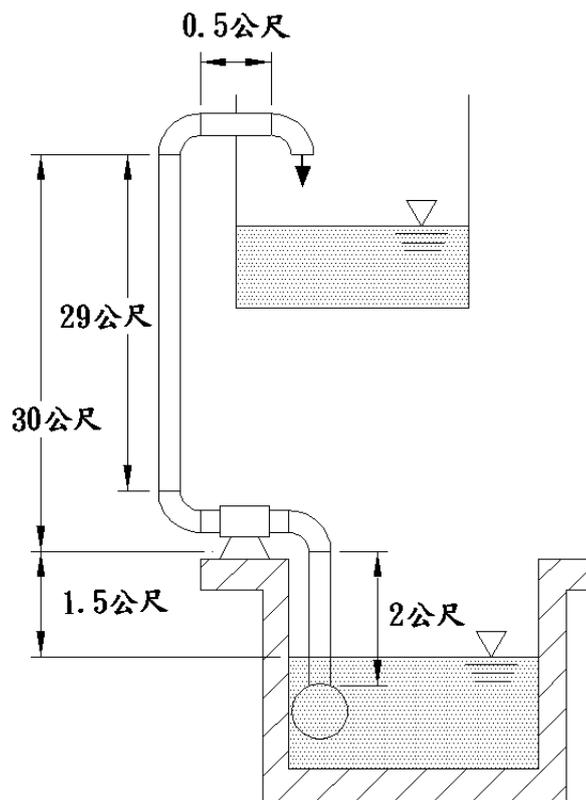
(二)歐拉數(Euler number)

(三)福祿數(Froude number)

(四)韋伯數(Weber number)

(五)馬赫數(Mach number)

六、如【圖 1】所示，抽水機(效率為 0.7)自池塘將水抽至 30 公尺高之水塔，管路入口處低於水面下 0.5 公尺，輸送管管徑為 15 公分，摩擦係數 0.02，90 度彎頭之能量損失係數為 0.75，管路入口及出口之能量損失係數各為 0.5 及 0.04，請問抽水量為 0.015 立方公尺/秒時，所需之抽水機功率為何(以馬力表示，計算主要損失時請忽略彎頭長度，計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)？（20 分）



【圖 1】