

1. 簡答題: (25%)

- (1) 有一流場，某局部的壓力梯度為 0.5Nt/cm^3 ，請問兩條壓差為 2.8Nt/cm^2 的等壓線間隔距離是多少？
 - (2) 同上題。如果是水流，有一塊控制質量塊 (control mass)，質量是 10gm ，請問它流經上述點時，受到的壓力梯度力是多少？
 - (3) 有一穩態 (steady flow) 不可壓縮流 (incompressible flow) 的流場，在 $z = -3$ 的地方是一塊平板。測量到的流場為： $u = 3x + y$ ， $v = -5x + 7y$ 。求 $w = ?$
 - (4) 同上題。有一控制質量塊，質量是 10gm ，它正好流經過 $(x = 0, y = -1, z = 2)$ 這點的時候，所受的淨力是多少達因 (dyne) (用向量表示)？
 - (5) 有兩條完全光滑的水管 (圓管)，其水流速度分別為 v_1 與 v_2 ，且 $v_2/v_1 = 2$ ，另外這兩支水管的管徑分別為 d_1 與 d_2 。現在兩管水流的雷諾數也相同，請問兩管中產生相同壓力坡降 Δp 的管長 L_1 與 L_2 的比值是多少？(提示：流體相似律原理)。
2. 有一混凝土矩形渠槽之底寬為 2.50m ，渠流深度 1.80m ，渠床糙度 $n = 0.012$ ，渠床縱坡 $S = 0.0036$ ，(1) 試求其正常流速及流量 (10%) (2) 該渠流之單位能量液頭為多少公尺? (10%) (3) 該渠流屬於緩流還是湍流? (5%)
3. 有一輸水管線，已知可利用之水頭為 H ，其因所經地形、地質之不同，必須分成三段加以規劃、設計，三段管線長度分別為 l_1 、 l_2 、 l_3 ，若已知三段管線之總成本 (包括施工與管線費用) 為所設計管線尺寸之函數 f_1 、 f_2 及 f_3 ，試解說如何求得三段管線之經濟管徑 (Economic Pipe Size)？ (15%)
4. 某國原子能委員會將核能廢料封於圓筒內，再運送至海上作海洋投棄處置，為求處置之安全，圓筒撞擊至海底時之速度一定要小於 12 m/sec ，否則會有使圓筒撞裂之可能。若圓筒重 250 kg ，浮力 210 kg ，拖曳力與沈降速度成正比 ($D = -kv$)， $k = 0.637\text{ kg/sec}$ ，若設 $v(0) = 0$ ，試計算該核能廢料圓筒投棄於海深超過多少深之處，圓筒有破裂的可能? (15%)
5. 試說明自來水管線與下水道管線在應用流體力學時，在下列性質上，有何差異？(1) 水流型式，(2) 流體性質，(3) 水力坡降線與水位關係，(4) 無因次參數 (如福祿數、雷諾數等) 之引用。(20%)

試題隨卷繳回