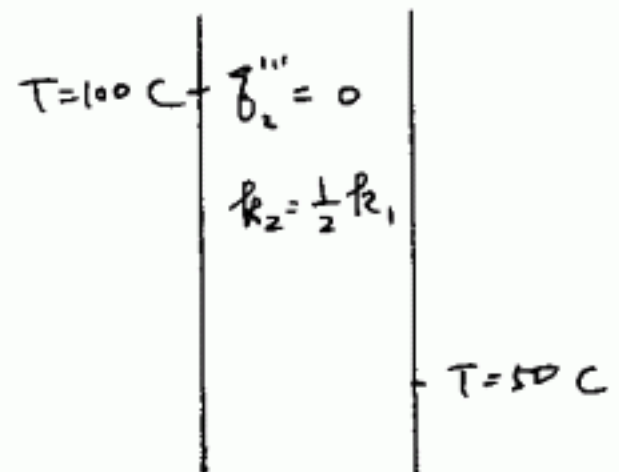
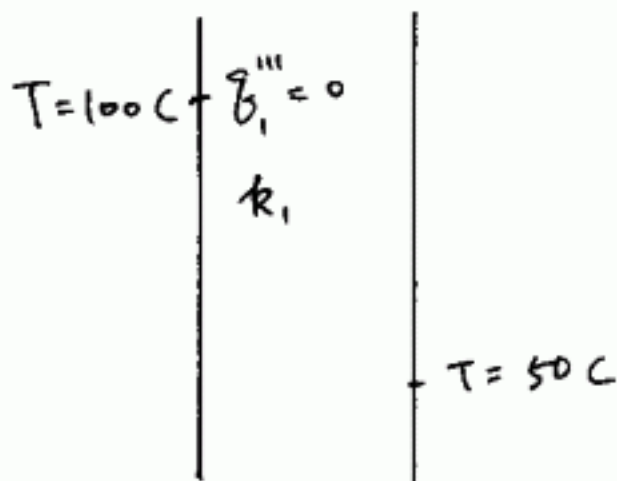


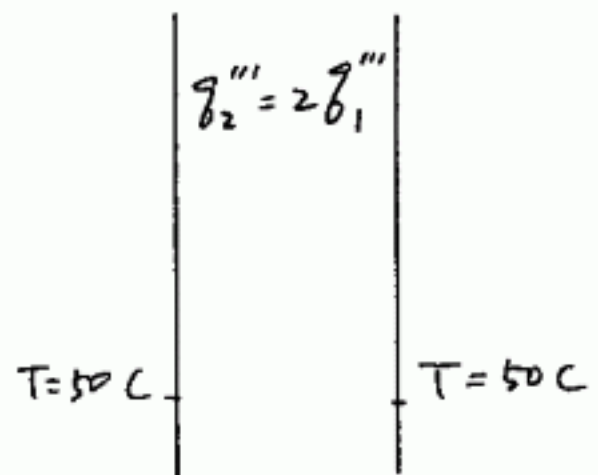
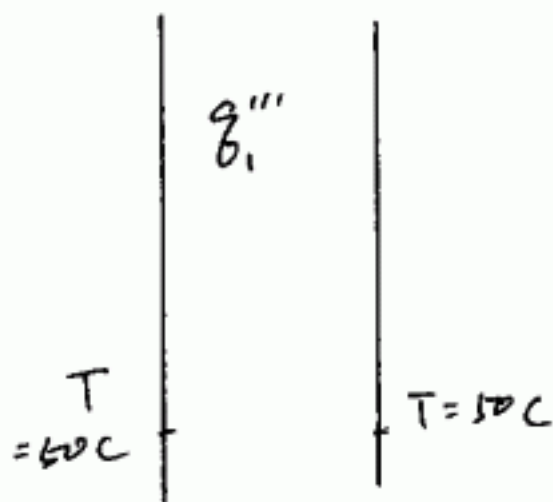
九十一學年度 工程與系統科學 系 乙 組碩士班研究生招生考試
 科目 熱傳學 科號 3704 共 四 頁第 一 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

1. 穩定狀態下，請依照所給不同的條件，描繪兩平板之間熱傳導作用下的溫度分布，並附上扼要之說明。 q''' 是均勻熱源密度， k 為均勻熱傳導度。(30%，本大題分五小題，各佔6%)

(a)兩種情況：



(b)兩種情況：

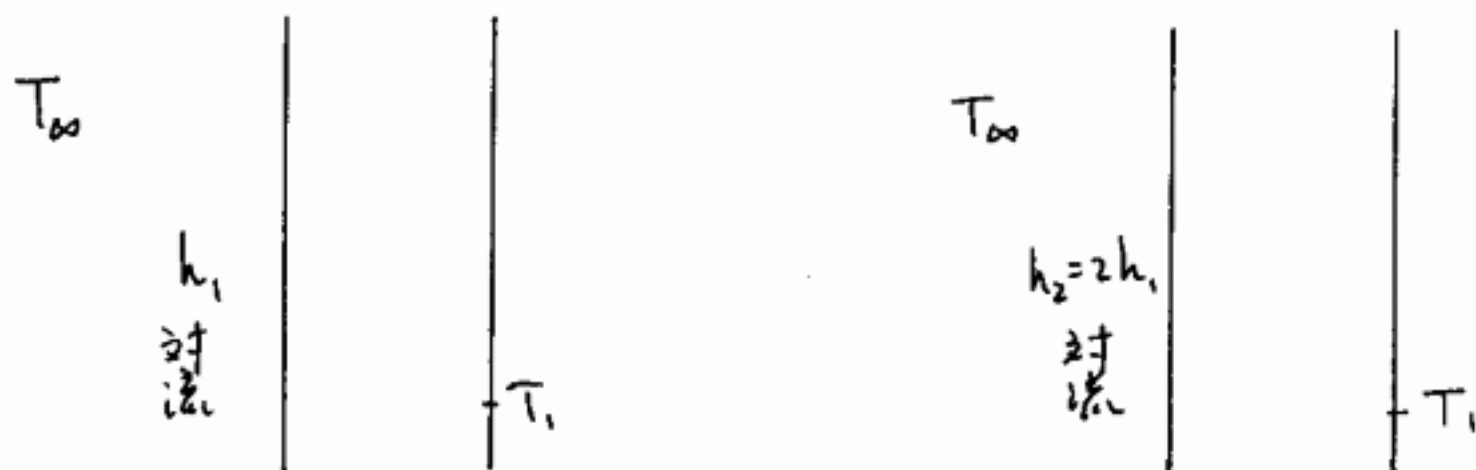


九十一學年度 工程與系統科學 系 乙 組碩士班研究生招生考試
 科目 熱傳學 科號 3704 共 四 頁第 二 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

(c)兩種情況：



(d)兩種情況：

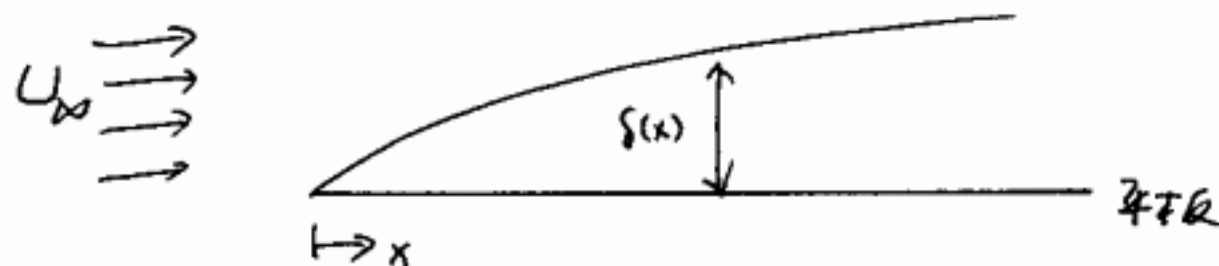


(e)平板複合材料內的溫度分布



九十一學年度 工程與系統科學 系 乙 組碩士班研究生招生考試
 科目 熱傳學 科號 3704 共 四 頁第 三 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

2. 在水平圓管內的單相流動中，我們如何判別流動是屬於層流或紊流？利用哪一個無因次參數？試描繪層流與紊流條件下的圓管截面流體速度分布，表示其流動的特性並解釋之。(10%)
3. 在一個水平平板上的層流流動邊界層 (hydrodynamic boundary layer) 中，若邊界層厚度， $\delta(x)$ ，定為速度達自由流場速度的 99% 之位置，請問下面答案何者最準確？(不用敘述理由，本題答對者給 5%，答錯者扣 8%，未答者扣 5%)



ν 是 kinematic viscosity,

(a) $\frac{\delta(x)}{x} = 5.0 \left(\frac{\nu}{U_{\infty} x} \right)$

(b) $\frac{\delta(x)}{x} = 5.0 \sqrt{\frac{\nu}{U_{\infty} x}}$

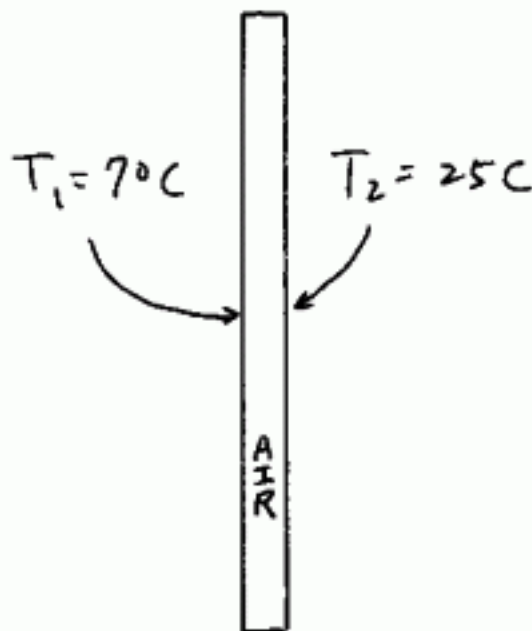
(c) $\frac{\delta(x)}{x} = \frac{5.0}{\sqrt{\frac{\nu}{U_{\infty} x}}}$

(d) $\frac{\delta(x)}{x} = \frac{5.0}{\frac{\nu}{U_{\infty} x}}$

4. 在第三題中，假如平板有加熱時，也會產生熱流邊界層 (thermal boundary layer)，厚度設為 $\delta_t(x)$ 。(a)請寫出 Prandtl number (Pr) 之定義與其物理意義。(b)若不考慮浮力，當 $Pr=1$ 時，在相同 x 位置，流動邊界層與熱流邊界層厚度的比值約為 0.5，或是 1.0，或是 2？(c)當 $Pr=100$ 時，在相同 x 位置，流動邊界層厚度會小於，或是大於，熱流邊界層厚度？((a)部份佔 5%，(b)2%，(c)3%，後兩小題答錯者各倒扣 1%，未作答者不倒扣)
5. 在一個二維的穩定速度流場中，假設流體內沒有熱源，請寫出一個長為 Δx ，高為 Δy 的微分控制體積的水平方向 (x) 動量進出及系統受力之平衡關係式。(請保留差分方程式之格式，不要繼續寫成微分形式。)(15%)

九十一學年度 工程與系統科學 系 乙 組碩士班研究生招生考試
 科目 熱傳學 科號 3704 共 四 頁第 四 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

6. 有兩垂直平板，中間是發生自然對流的空氣，兩面相距 3 cm，高為 120 cm。一面溫度是攝氏 25 度，另一面是攝氏 70 度，我們想要計算由熱的平板到冷的平板的自然對流熱通率 (heat flux)。請提出你需要知道那些物理性質資料，以及你的計算步驟。不必求出答案，但不能只說『查表』，你需要說出想查的表或公式是描寫哪些參數或性質的關係。(15%)



7. 一流體流經橫向水平的加熱圓柱體，請由圓柱體的前滯留點 (stagnation point, 角度為零度) 開始到 160 度 (後滯留點是 180 度)，沿圓柱體表面描繪各點的熱傳係數 (local heat transfer coefficient) 或 Nusselt number 相對變化趨勢，同時也解釋邊界層的過渡點 (transition) 與分離點 (boundary layer separation) 之意義以及其對熱傳係數的影響。請注意加熱圓柱體上有發生流動過渡及邊界層分離等現象。(15%)

