

# 輻射傳遞學期中考試題

(OPEN BOOK)

1. 書上 p.20 第 6 行中為何要令  $m' = 1$  ?
2. 要如何將 Eddington 近似的結果推廣到非均勻大氣中去 ?
3. 在 6.5.4 節中特徵值  $k$  和特徵向量  $c_i (i = \pm 1, \pm 2, \dots, \pm n)$  是如何求出來的，需不需要用到求解特徵值問題的程式 ?
4. 雷氏散射的相函數為

$$P(\cos Q) = \frac{3}{4}(1 + \cos^2 Q)$$

試求出方位無關的相函數和第一次矩量 (moment)。

5. 為何對  $d$ -Eddington 近似來說，第二個以後的矩量都等於第二個矩量？也就是證明書上 p.34 第 8 行：

$$c_l = c_2, \quad l > 2$$

# 輻射傳遞學期末考考題

2002.6.20

下午 3:10-5:00

( OPEN-BOOK )

1. 半球反射率的定義為 ( 正篇 58 頁(3)式 )

$$r_n = \frac{\int_{2p} I_n(\hat{\mathbf{O}}) m dW}{\int_{2p} I_n(\hat{\mathbf{O}}') m' dW'} = \frac{\int_{2p} \int_{2p} R(\hat{\mathbf{O}}', \mathbf{O}) I_n(\hat{\mathbf{O}}') m m' dW dW'}{p \int_{2p} I_n(\hat{\mathbf{O}}') m' dW'}$$

上式中所用的符號和書上完全相同。

- (a) 若入射輻射  $I_n(\hat{\mathbf{O}}')$  是平行光束輻射 ( 例如直射太陽輻射 ) , 並且假設反射分布函數  $R(\hat{\mathbf{O}}', \mathbf{O})$  是方位無關的 , 試證此時的半球反射率為

$$r(m_o) = 2 \int_0^1 R(m, m_o) m dm$$

- (b) 若入射輻射  $I_n(\hat{\mathbf{O}}')$  是各向同性輻射 , 試證此時的半球反射率為

$$\bar{r} = 2 \int_0^1 r(m) m dm$$

2. 透射漫射輻射可寫為

$$I_n(t_1, \mathbf{O}') = \frac{1}{p} \int_{2p} T(\hat{\mathbf{O}}', \hat{\mathbf{O}}) I_n(0, \hat{\mathbf{O}}') m' dW'$$

因而漫射輻射的半球透射率可寫為

$$t_D = \frac{\int_{2p} I_n(t_1, \hat{\mathbf{O}}) m dW}{\int_{2p} I_n(0, \hat{\mathbf{O}}') m' dW'}$$

(a)若入射輻射  $I_n(0, \hat{\mathbf{O}}')$  是平行光束輻射，並且假設透射分布函數  $T(\hat{\mathbf{O}}', \mathbf{O})$  是方位無關的，試證此時的半球透射率為

$$t_D(\mathbf{m}_0) = 2 \int_0^1 T(\mathbf{m}, \mathbf{m}_0) m dm$$

(b)若入射輻射是各向同性的，試證此時的半球透射率為

$$\bar{t}_D = 2 \int_0^1 t_D(\mathbf{m}) m dm$$

3. 試以吸收體含量

$$u \equiv \int_0^z \mathbf{r} dz$$

為垂直座標表達下面的輻射傳遞方程：

$$I_n = I_{ns} T_{ns} - \int_0^{t_1} B_n(T) \frac{\partial T_n}{\partial t} dt$$

4. 假如在半無限大氣的大氣層頂上面再疊加一層厚度很小的氣層  $Dt$ ，試寫出圖中 8 處的輻射強度。

