

一、星團(star cluster)可分為疏散星團(open cluster)與球狀星團(globular cluster)，是指由數十顆到數十萬顆由引力聯繫的恆星所組成的天體，直徑一般約數光年至數十光年。

1. 星團特性配合題。請以銀河系為例，於下列星團特性選項中，選出疏散星團與球狀星團特性(40%)。

ANS：

疏散星團特性(請填代號 A-J)：

球狀星團特性(請填代號 A-J)：

星團特性選項

A.相對年輕的恆星(數百萬年到數十億年歷史) B.金屬豐度(重元素含量)相對偏高 C.星族 I (Population I stars) D.星團偏藍色調 E.幾乎全都位在銀盤內 F.相對年 老的恆星(年齡為百億年左右) G.所含的金屬元素豐度相對偏低 H.星族 II (Population II stars) I.星團顏色偏橙紅 J.絕大部分位在銀河盤面(disk)上下的 銀暈(halo)中
--

2. 由於星團的形成是從一大團巨分子雲(giant molecular cloud)開始，再因引力聯繫而形成各恆星。因此，試討論同一星團內的各恆星的「化學組成」、「金屬豐度」、「距地球的距離」、「誕生時間」等在大尺度上有何差異(10%)。

ANS：

3. 疏散星團與球狀星團所含之重元素不同，其原因為何(10%)？

ANS：

答案可續寫於背面

二、圖 1 為以「色指數 (Color Index, B-V)」為橫軸所繪出的赫羅圖 (Hertzsprung-Russell diagram, H-R diagram, HRD)，亦稱星色-星等圖 (Colour-Magnitude Diagram, CMD)。由於恆星的溫度可以透過其 B 波段與 V 波段的星等差間接推估，而 B 波段主要是藍光區 (約 440nm)，V 波段相當於人類視覺可見光區 (約 550nm)，所以色指數(B-V)可說是恆星在藍光與綠黃光波段的星等差。

1. 已知北極星的 $B-V = +0.6$ 、 $B = +2.6$ 、距離(d) = 430 光年。試利用距離模數公式 $M = m + 5 - 5\log(d)$ ，計算其絕對星等(M) (1 秒差距(parsec, pc)=3.26 光年、四捨五入到小數點二位) (10%)？試標示出北極星在圖 1 上的位置 (4%)？
2. 圖 1 上紅圈內恆星的溫度、光度、質量、壽命的特性為何(6%)？
3. 圖 2 為銀河系所觀測到之某星團的赫羅圖。請問該星團屬於疏散星團還是球狀星團(10%)？判斷依據為何(10%)？

ANS：

