

作答方式：【答案卡+答案卷】(問答題答案請寫在題目卷上) 適用班級：2-2、2-4、2-6、2-8

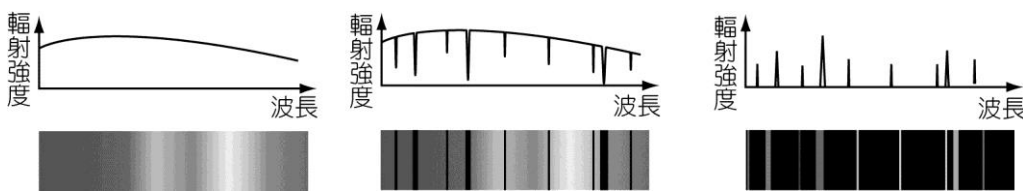
【命題範圍：第 2-2~4-1 章；滿分：104 分】

105/11/24

一、題組題 (1~26 題，每題 2 分，共 52 分)

【題組一】光譜大致區分為三大類型：連續光譜、吸收光譜 (或稱暗線光譜)、發射光譜 (或稱明線光譜)。請回答下列相關問題：

- 星光在抵達地表之前會通過一些氣體，包含恆星表面的大氣與地球的大氣，所以接收到的光譜會是哪一種？  
(A)連續光譜 (B)吸收光譜 (C)發射光譜 (D)以上皆有
- 承上題，利用光譜線的波長位置，可以判斷恆星光線抵達地球表面所經過氣體中的何種資訊？  
(A)元素種類 (B)元素含量 (C)密度 (D)相對溼度
- 承上題，利用光譜線的粗細，可以判斷恆星光線抵達地球表面所經過的氣體中的何種資訊？  
(A)元素種類 (B)元素含量 (C)密度 (D)相對溼度
- 光譜也可以用輻射波能量的強度和波長的關係圖來表示，請問下圖由左而右分別為何種光譜？



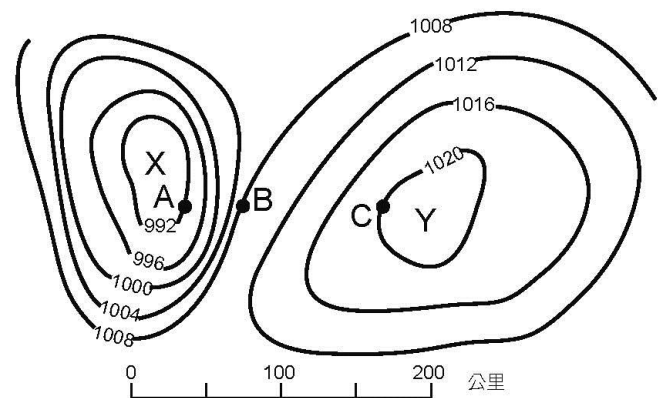
- (A)連續、吸收、發射 (B)連續、發射、吸收 (C)吸收、連續、發射 (D)發射、連續、吸收

【題組二】請回答下列有關宇宙組織問題：

- 甲：太陽、乙：仙女座大星系、丙：木星、丁：室女座星系團、戊：昴宿星團，結構由小至大排序為？  
(A)甲乙戊丁丙 (B)甲丙戊乙丁 (C)丙甲丁乙戊 (D)丙甲戊乙丁
- 承上題，上述星體與地球距離由近至遠排序為？  
(A)甲乙戊丁丙 (B)甲丙戊乙丁 (C)丙甲丁乙戊 (D)丙甲戊乙丁

【題組三】右圖是北半球某地的地面天氣圖，請依圖回答下列問題：

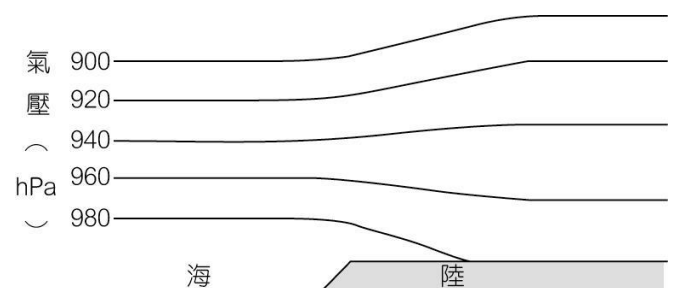
- 關於X、Y兩地氣壓與氣流方向的敘述，下列何者錯誤？  
(A)A點的氣壓值為992百帕  
(B)Y為高氣壓、上方為下沉氣流、天氣晴朗  
(C)X處的空氣會順時鐘旋入  
(D)C處的風向偏南風
- 關於AB段與BC段的風速大小的比較，何者最合理？  
(A)因AB之間的氣壓差較大，AB之間的風速大於BC之間  
(B)因AB之間的氣壓差較小，AB之間的風速小於BC之間  
(C)因AB之間的等壓線較密集，AB之間的風速大於BC之間  
(D)因AB之間的等壓線較疏鬆，AB之間的風速大於BC之間



【題組四】右下圖是地表附近大氣垂直剖面的等壓面示意圖，請依圖回答下列問題：

- 此時吹何種風？ (A)海風 (B)陸風
- 下表是海與陸地氣壓的關係表，下列敘述何者錯誤？  
(A)①：低，②：高 (B)③：高，④：低 (C)⑥：高，⑦：低  
(D)⑧：低，⑨：高 (E)⑤：陸風，⑩：海風

	海洋		陸地		風
	氣溫	氣壓	氣溫	氣壓	
晝	①	②	③	④	⑤
夜	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩



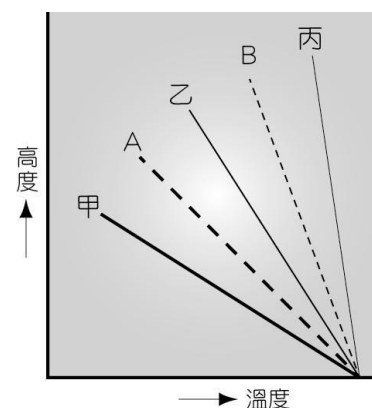
【題組五】小辰、小晶、小霖、小汝四人相約攜帶不同類型的望遠鏡（資料如下表所示）到山上觀測，請依附表回答下列問題：

小辰	小晶	小霖	小汝
100 mm 折射式望遠鏡 焦距：1,000 mm 目鏡焦距:5 mm、20 mm	80 mm 折射式望遠鏡 焦距：800 mm 目鏡焦距:8 mm、10 mm	200 mm 反射式望遠鏡 焦距：1,200 mm 目鏡焦距:8 mm、20 mm	8×40 雙筒望遠鏡

- 何者的望遠鏡解析力最好？ (A)小辰 (B)小晶 (C)小霖 (D)小汝 (E)一樣好
- 何者的望遠鏡放大倍率最小？ (A)小辰 (B)小晶 (C)小霖 (D)小汝 (E)一樣大
- 承上題，其放大倍率為何？ (A)5,000 (B)1,000 (C)320 (D)125 (E)8
- 小霖的望遠鏡聚光力為小辰的多少倍？ (A)0.01倍 (B)0.25倍 (C)0.5倍 (D)2倍 (E)4倍
- 小晶的望遠鏡以赤道儀架設，如果要追蹤恆星，需要進行以下哪一種調整？  
(A)卸下平衡重錘 (B)卸下赤道儀 (C)將赤道儀的極軸對向天球北極  
(D)將赤道儀的極軸對向天球赤道 (E)將尋星鏡對向天球北極

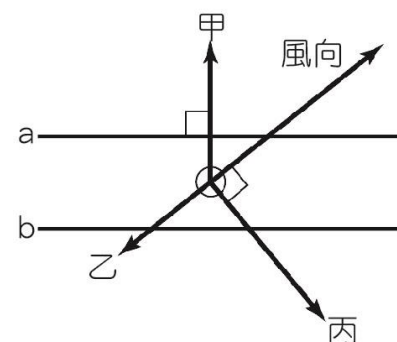
【題組六】右下圖A為乾絕熱直減率，B為溼絕熱直減率，圖中甲~丙為環境大氣的直減率，請依圖回答下列問題：

- 乾絕熱直減率與溼絕熱直減率變化不同的原因是：  
(A)乾空氣塊會釋放潛熱而增溫 (B)乾空氣塊會吸收潛熱而降溫  
(C)濕空氣塊會釋放潛熱而減緩降溫 (D)濕空氣塊會吸收潛熱而降溫
- 下列敘述何者正確？  
(A)若環境大氣的直減率為甲，則大氣狀態為穩定  
(B)若環境大氣的直減率為乙，則大氣狀態為不穩定  
(C)若環境大氣的直減率為丙，則大氣狀態為穩定  
(D)以上皆正確。



【題組七】右下圖為某地地面風所受的力與風向示意圖，已知a、b為等壓線，請依圖回答下列問題：

- 甲作用力的名稱為何？ (A)氣壓梯度力 (B)科氏力 (C)摩擦力 (D)重力 (E)離心力
- a、b何者氣壓較高？ (A)a (B)b (C)一樣 (D)無法判斷
- 某地位於何處？ (A)北半球 (B)南半球 (C)赤道 (D)以上皆有可能
- 離地300 m與800 m處，理論上何者的風向與等壓線夾角較大？  
(A)300 m (B)800 m (C)一樣大



【題組八】自古以來，人類依照大自然的運行法則定出了陽曆、陰曆和陰陽合曆等三種曆法，請回答下列相關問題：

- 現今世界上最通用的曆法為？ (A)陰曆 (B)陽曆 (C)陰陽合曆
- 下列何種曆法與月球的運動無關？ (A)陰曆 (B)陽曆 (C)陰陽合曆
- 目前的陽曆設置了閏年，下列有關於閏年的敘述，何者正確？  
(A)西元1900年與西元2000年均是閏年 (B)設置閏年是因地球繞太陽的公轉週期每年有差異  
(C)每四年必定有一次閏年 (D)目前採用閏年的設置規則是依16世紀時由羅馬教皇格勒哥里所頒布
- 下列有關陰曆的敘述，何者錯誤？  
(A)又稱太陰曆 (B)陰曆每月的日期長短不一，大月30日、小月29日  
(C)一年由12個朔望月構成 (D)一年長度為365.25天，和太陽年的日數相當
- 下列有關陰陽合曆的敘述，何者錯誤？  
(A)年是依太陽的移動決定 (B)月是依月的圓缺決定  
(C)一年之中固定有12個月 (D)農曆屬於陰陽合曆，為了方便農業活動的進行而加入24節氣

【下一頁尚有題目！】

## 二、閱讀測驗題（27~30 題，每題 2 分，共 8 分）

大質量恆星由於萬有引力強、核心溫度高，核反應快速而大量釋放能量傳遞到表面，因此大質量恆星表面溫度高、光度強，呈現藍白色光芒。它的內部雖然擁有較多氫氣，卻因消耗核燃料速度快，所以壽命比較短，像是臺灣冬季入夜後在天頂附近看到的藍白色天狼星，質量大約是太陽的兩倍，壽命卻不到 20 億年，要比太陽短得多。而在獵戶座旁金牛座中的昴宿星團當中的明亮藍白色星球，它們的質量高達太陽的 10 倍，壽命更是短到只有數千萬年。

根據計算，能夠形成恆星的最小質量，大約是太陽的 8~10%。例如木星的質量只有太陽的 1/1000，因此雖然木星因為本身萬有引力收縮而會發出熱量，但是核心溫度卻不足以點燃氫核反應，因此木星只能「屈居」為行星。若是當時收縮成木星的那塊雲氣夠大，以致讓木星成為恆星，那和太陽就成為雙星系統了。

是否進行核反應的一團發光雲氣就稱做恆星，否則就算是行星呢？事情當然沒如此簡單，原來氫有個同位素氘（ $^2\text{H}$  或  $\text{D}$ ），氘核融合的起始溫度比氫來得低，只需 100 萬 $^{\circ}\text{C}$ 。換句話說，有些天體雖然無法點燃氫元素的融合反應，卻可以進行氘反應。這樣的天體，表面溫度低（1000 $^{\circ}\text{C}$  左右），體積也小（與木星差不多），稱做「棕矮星」（brown dwarf）。天文學家一般相信，質量大於 13 倍木星質量的星才能夠進行氘核融合，質量更小者就和行星一樣，完全沒有核反應。即使如此棕矮星仍是未形成的恆星。至於白矮星是質量像太陽大小的恆星即將衰亡的天體，體積約和地球一般大小，黑矮星是冷卻後的白矮星，這三者同樣名為「矮星」卻是迥然不同的天體，說起來它們的顏色都忠實反映了實際情況，但「矮」的程度卻各自不同！【本文摘錄、改寫自科學人 2006 年 2 月號】

27. 恆星的質量最少要多大，內部才能夠產生核融合反應？  
(A)太陽的 8~10% (B)太陽的 30% (C)太陽的 50% (D)太陽的 80%
28. 下列關於大質量恆星的敘述何者錯誤？ (A)壽命長 (B)核心溫度高 (C)光度高 (D)星光為藍白色
29. 一顆星能否演化成為「一般恆星」的關鍵在於  
(A)能否產生氫融合反應 (B)能否產生氘融合反應 (C)能否產生超新星爆炸 (D)能否產生行星系統
30. 有關棕矮星、黑矮星及白矮星的敘述，何者正確？  
(A)溫度最低的是黑矮星 (B)體積最大的是白矮星 (C)白矮星會演化成棕矮星 (D)棕矮星會演化成黑矮星

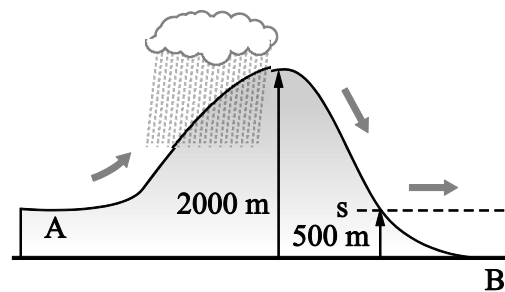
## 三、多重選擇題（31~36 題，每題 3 分，共 18 分）

31. 下列空氣運動，何者主要是因為海陸比熱變化而產生的環流？  
(A)東北信風 (B)西南季風 (C)海陸風 (D)極地東風 (E)焚風
32. 下列對於太空觀測的敘述，何者正確？  
(A)使用太空探測船較適合太陽系內行星探測 (B)易受太空中高能粒子影響造成儀器損壞  
(C)較地面觀測可得到更清晰之影像 (D)目前太陽系探測最遠可登陸天王星  
(E)太空望遠鏡觀測的波段主要以無線電波為主
33. 下列裝置中，何者不用等到天黑也可以對星星進行觀測？  
(A)折射式望遠鏡 (B)反射式望遠鏡 (C)史匹哲太空望遠鏡 (D)無線電波望遠鏡 (E) $\gamma$  射線太空望遠鏡
34. 空氣塊在上升的過程中，有機會成雲致雨。下列哪些敘述容易促進空氣塊的上升作用呢？  
(A)高氣壓中心 (B)午後地表增溫作用 (C)氣塊翻越山坡後 (D)地面輻合作用 (E)氣塊進入平流層中
35. 下列何者不是世界各大望遠鏡設在夏威夷高山上的原因？  
(A)遠離都市避免光害 (B)空氣稀薄大氣擾動少 (C)高山較容易接收無線電波  
(D)較不易受低層雲量的影響 (E)儀器較容易進行維修
36. 蟹狀星雲 M1 距離地球約 6500 光年，昴宿星團 M45 距離地球約 400 光年，金牛座  $\alpha$  星距離地球約 65 光年。下列敘述何者正確？  
(A)M1、M45 和金牛座  $\alpha$  星都是銀河系內的天體 (B)此三天體在宇宙中的相對位置為恆久不變的  
(C)蟹狀星雲 M1 的星光到達地球耗費時間是三天體中最久的 (D)最近的金牛座  $\alpha$  星位於太陽系之內  
(E)同一張照片中的三天體表示同時間發出的星光

【下一頁尚有題目！】

四、問答題（共 26 分）（答案須寫在指定位置，否則不予計分）

1. 右圖中 A 處氣溫為 26°C，海拔高度 500m。氣塊從山腳 A 處上升到海拔 1200m 處凝結成雲產生降水。假設乾空氣（未飽和）溫度遞減率為 10°C/km，溼空氣（飽和）溫度遞減率為 6.5°C/km，請依圖回答下列問題：（6 分）



- (1) 氣塊開始降水時的露點為多少°C？
- (2) 氣塊翻越山坡下沉到 B 處時，其溫度約為多少°C？

(1) 【答】開始降水時，露點值等於氣溫：

$$26 - 10 \times (1.2 - 0.5) = 19^\circ\text{C}。$$

(2) 【答】在 1200m 時之氣溫為 19°C，到了山頂  
 $= 19 - 6.5(2 - 1.2) = 13.8^\circ\text{C}$ ，下沉到 B 處時  
 $= 13.8 + (2 \times 10) = 33.8^\circ\text{C}。$

2. 如果可以主導登陸系內其他星球的計畫，你將選擇哪一星球？研究目標為何？（5 分）

【答】

3. 我們利用每次上課前幾分鐘分段觀賞完「羅賽塔和菲萊的彗星大冒險」動畫影片，請回答下列相關問題：（10 分）

- (1) 這個計畫進行了有關彗星哪些主題的研究？科學家研究這些主題的目的為何？
- (2) 請寫出你的觀賞心得(其中可以討論你對這個計畫產生的疑問...等議題)

【答】

4. 11 月 14 日超級大月亮，錯過再等 18 年！（5 分）

今（2016）年 11 月 14 日晚上的滿月將是自 1948 年到 2034 年的 85 年間，1073 次滿月裡的「特大號超級月亮」，屆時月亮會變得既圓又大且亮，比今（2016）年 4 月的最小滿月大了 14 % 以上，亮度更比最小滿月亮 30% 左右。請問影響地球上所見到的月球視直徑大小（可以看到「特大號超級月亮」）主要因素有哪些？

【答】

**【請將本頁試卷填好班級、座號及姓名後，連同答案卡繳回。】**