

龍騰文化
114 學年度學科能力測驗模擬試卷
地球科學考科

請於考試開始鈴響起，在答題卷簽名欄位以正楷簽全名

龍騰地球科學編輯小組

—作答注意事項—

考試時間： 50 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答題卷」上作答；更正時以橡皮擦擦拭，切勿使用修正帶（液）。
- 除題目另有規定外，非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答題卷」上作答；更正時，可以使用修正帶（液）。
- 考生須依上述規定劃記或作答，若未依規定而導致答案難以辨識或評閱時，恐將影響成績。
- 答題卷每人一張，不得要求增補。

選擇題計分方式：

- 單選題：每題有 n 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項。各題答對者，得該題的分數；答錯、未作答或劃記多於一個選項者，該題以零分計算。
- 多選題：每題有 n 個選項，其中至少有一個是正確的選項。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得該題全部的分數；答錯 k 個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

祝考試順利

版權所有・侵害者必究

龍騰文化

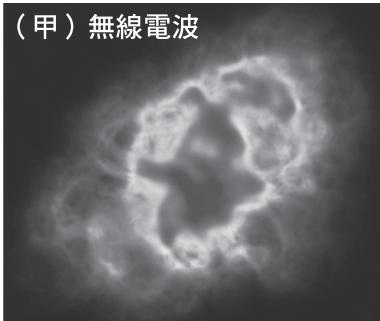
肯定自己 ➤ 肯定不同

第壹部分、選擇題（占 72 分）

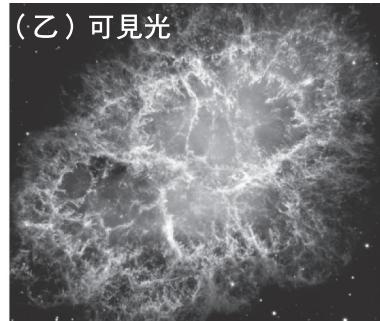
說明：第 1 題至第 18 題，含單選題及多選題，每題 4 分。

1. 若以不同波段觀測蟹狀星雲 (M1)，會看見不同的樣貌（如下圖所示，三張圖拍攝範圍皆相同）。請問對於蟹狀星雲觀測結果的描述有哪些正確？（應選 2 項）

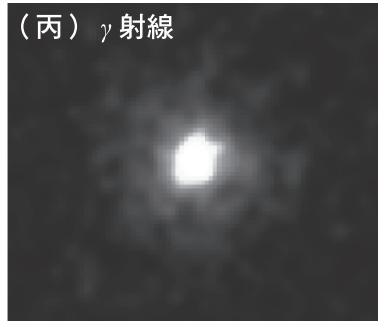
(甲) 無線電波



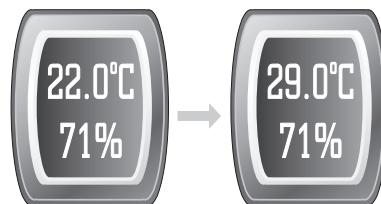
(乙) 可見光



(丙) γ 射線

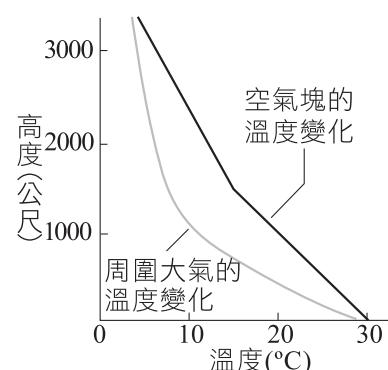


- (A) 在地表以肉眼觀測，可以看見蟹狀星雲如圖 (乙) 的樣貌
(B) 在地表以天文望遠鏡觀測，可以觀測到圖 (丙) 的波段
(C) 根據拍攝照片顯示蟹狀星雲溫度最高的位置在其中心
(D) 根據拍攝照片顯示蟹狀星雲的雲氣溫度可能超過百萬度
(E) 圖 (乙) 除了蟹狀星雲外，亦有拍攝到一些恆星，代表上述兩者皆位於銀河系內
2. 參宿四是一顆視星等約為 0.42 的紅色恆星，火星則是一顆紅色的行星，最亮時之視星等約可達 -2.91 ，關於兩顆星體的敘述，哪些正確？（應選 2 項）
- (A) 兩顆星體均為紅色，因此表面溫度差不多
(B) 參宿四只會輻射出紅光，不會輻射出藍光
(C) 兩顆星體雖然顏色一樣，但表面的組成物質卻有顯著不同
(D) 火星之所以看起來比參宿四亮，是因為其發光能力較高，且其與地球距離較近
(E) 火星與地球之間的距離會改變，所以其視星等會改變
3. 小鴻老師的地科教室設置了一臺溫度溼度計可隨時進行觀測，早上第一節上課時牆上的溫度溼度計數值為圖(一)，中午午休時再看變成圖(二)，由此可知從早上至中午，地科教室中的實際水氣量有何變化？
- (A) 沒變化 (B) 增加 (C) 減少 (D) 先減少再增加
(E) 先增加再減少
4. 附圖為某地空氣塊上升過程氣溫的變化情形，及周圍大氣溫度隨高度的變化曲線圖，假設空氣塊上升過程中，跟外界沒有熱量交換，水氣量也無改變，且一達飽和即有雲雨產生，由圖推斷該空氣塊露點溫度為何？
- (A) 8°C (B) 15°C (C) 18°C (D) 22°C (E) 25°C



圖(一)

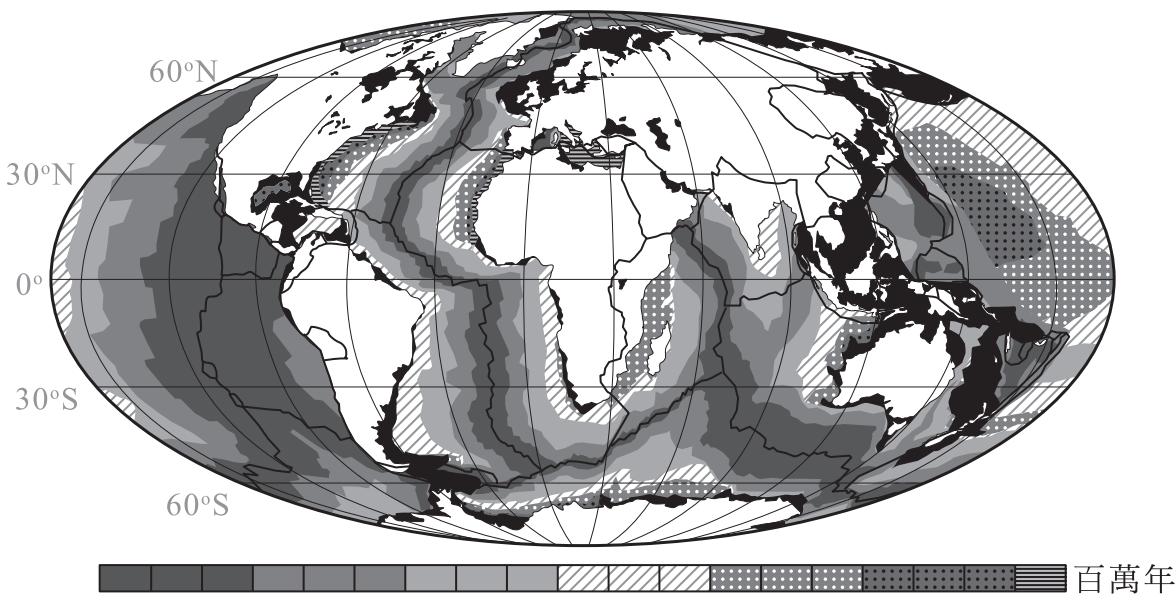
圖(二)



5. 某日臺灣西南海面上吹西南風，如附圖所示。假設海面與陸地的環境氣壓場一致，僅考慮海、陸摩擦力差異導致風向改變，則高雄市區的風向最可能為下列何者？
 (A) 西風 (B) 西南風 (C) 南南西風 (D) 東南東風 (E) 東南風

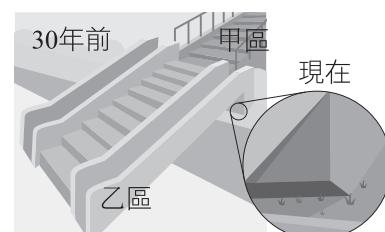


6. 下圖為海洋岩石圈的年齡分布圖，不同色階代表不同年齡，單位為百萬年。請問關於三大洋的海底擴張速率比較，何者正確？



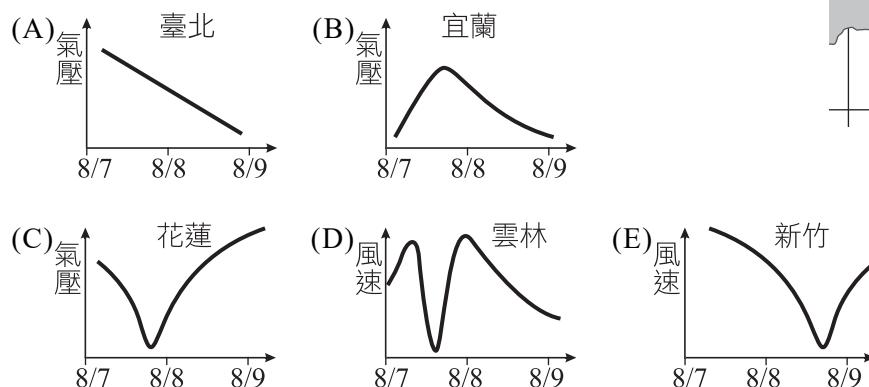
- (A) 大西洋 = 印度洋 = 太平洋 (B) 大西洋 < 印度洋 < 太平洋
 (C) 太平洋 < 印度洋 < 大西洋 (D) 印度洋 < 大西洋 < 太平洋
 (E) 大西洋 = 太平洋 < 印度洋

7. 某國小 30 年前修建一座溜滑梯恰巧位於某斷層上，30 年期間斷層潛移活動使得滑梯地基座翹高變形（如附圖所示），且滑梯的坡度也變大。有關此斷層地類型與說明，下列哪些正確？（應選 2 項）



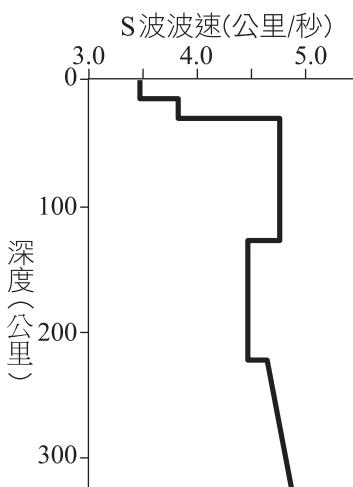
- (A)
- (B)
- (C)
- (D) 溜滑梯的甲區應位於斷層的上盤 (E) 溜滑梯的乙區應位於斷層的上盤

8. 附圖為 2015 年蘇迪勒颱風的路徑圖，蘇迪勒颱風 8 月 7 日由花蓮登陸，8 月 8 日雲林出海。請問下列各測站測量到的氣象要素變化何者最合理？



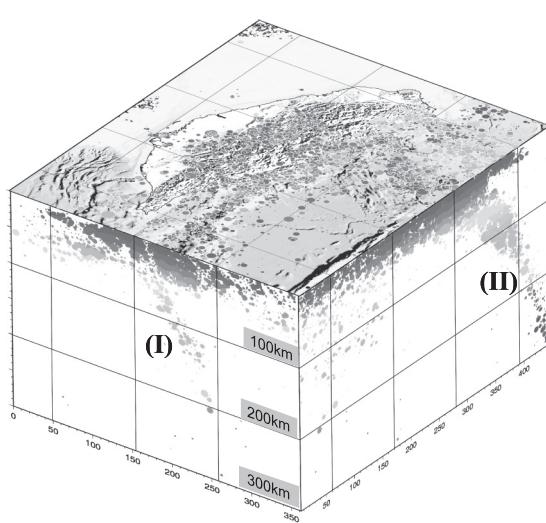
9. 科學家透過分析大地震產生的地震波於地球內部的波速變化，得以了解地球內部層圈的結構。附圖是某區域 S 波波速隨深度變化圖，請根據此圖判斷下列關於地球內部層圈的描述何者正確？

- (A) 本圖可以觀察到地殼、上部地函、下部地函與地核的分界位置
(B) 此區域的莫氏不連續面的深度約在地表下 160 公里處
(C) 此區域的板塊厚度約為 270 至 280 公里厚
(D) 軟流圈分布位置約在 120 至 220 公里深的地方
(E) 上部地函的頂部大約在深度 280 公里處

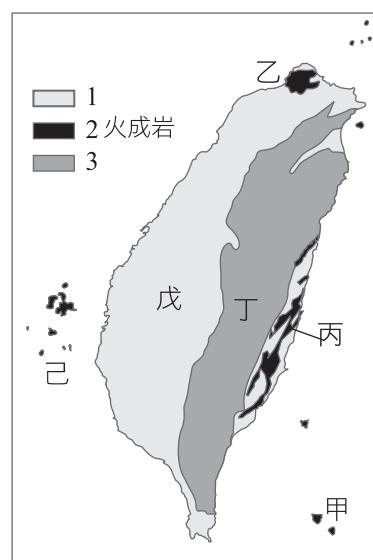


10~11 題為題組

圖(一)為臺灣地震分布圖，圖(二)為臺灣三大岩類分布圖。



圖(一)



圖(二)

10. 請問(I)班尼奧夫帶主要是哪個板塊隱沒造成？其形成的火山島弧為？

- (A) 歐亞板塊，琉球火山島弧
- (B) 菲律賓海板塊，琉球火山島弧
- (C) 歐亞板塊，呂宋火山島弧
- (D) 菲律賓海板塊，呂宋火山島弧
- (E) 菲律賓海板塊，馬尼拉火山島弧

11. 關於圖(二)各區域的敘述，正確的選項有哪些？

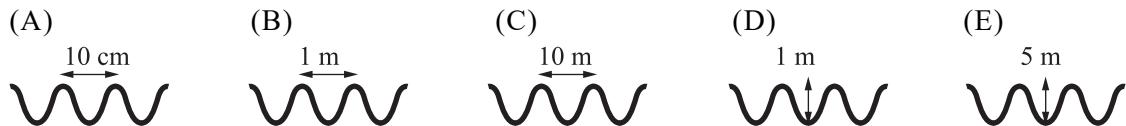
- a 甲處的火成岩主要為安山岩
- b 丙處位於菲律賓海板塊
- c 丁處的岩石主要為變質岩，東側變質度低於西側
- d 戊有逆斷層分布
- e 西部地震帶的震源深度最深
- f 己處位於張裂型板塊邊界，岩石主要為玄武岩

(A) 僅 abc (B) 僅 cef (C) 僅 abcd (D) 僅 adf (E) 僅 abd

12. 某次淺源地震，甲、乙兩測站收到 P 波與 S 波到達測站時間差分別是 10 秒與 12 秒，假設 P 波的波速為 5km/s、S 波的波速為 3km/s，下列敘述哪些正確？（應選 2 項）

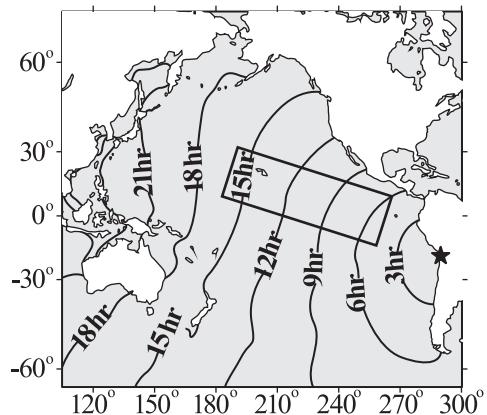
- (A) 甲測站較近
- (B) 乙測站會先收到震波
- (C) 甲乙兩測站約相距 15 公里
- (D) 兩測站會測到相同的地震規模
- (E) 兩測站會測到相同的地震震度

13. 下列何種特徵的波浪能傳遞較遠的距離？



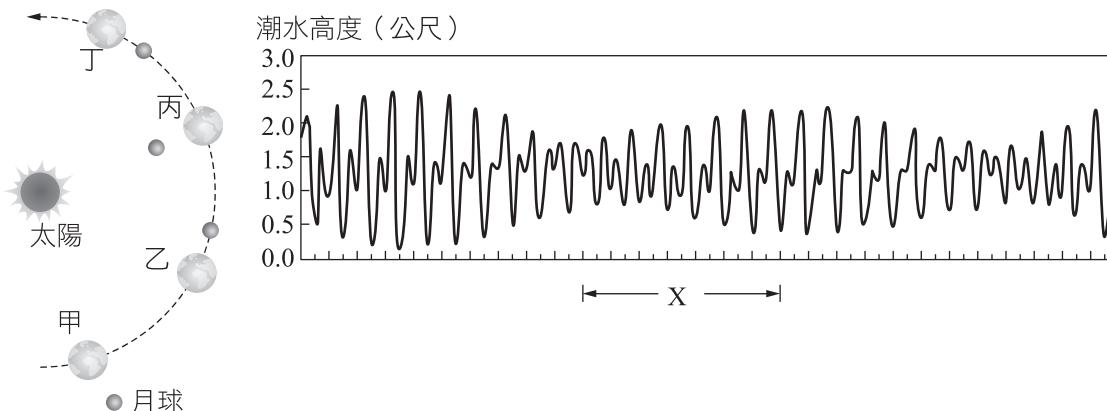
14. 2014 年智利伊基克地震發生在智利外海，震矩規模 8.3，地震後也引發了海嘯，當時海嘯最高的波高為 4 公尺左右。附圖為該次地震發生後海嘯傳遞的延時圖（圖中星號為震央位置），下列和這次事件有關的敘述哪些錯誤？（應選 2 項）

- (A) 此次地震必定不是深源地震
- (B) 海嘯波約 24 小時後會抵達臺灣東部
- (C) 當海嘯波抵達臺灣東部時，波高約 4 公尺
- (D) 在圖中方框內的區域，海嘯波速近乎為定值
- (E) 海嘯向外傳遞時，僅影響海水表層至約深 20 公尺範圍的水分子運動



15. 由北半球上空俯瞰地球、月球、太陽的相對位置變化圖如下圖（左），已知某月份某地的潮位預測圖如下圖（右），圖中 X 段時間長度為何？此段時間地球的位置在哪兩點之間運行？（應選 2 項）

- (A) 約 7 小時 (B) 約 7 天 (C) 甲乙 (D) 乙丙 (E) 丙丁

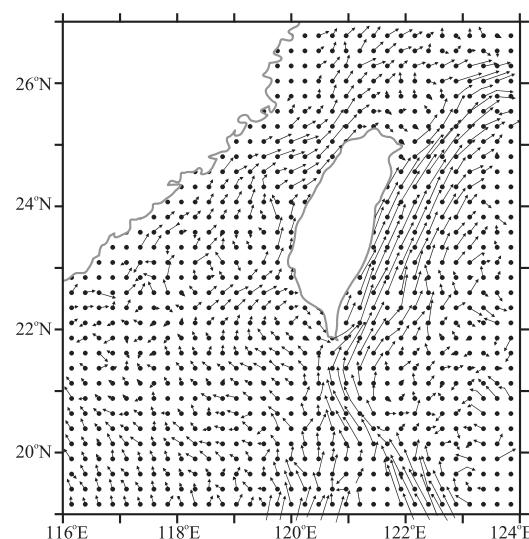


16. 聖嬰現象常伴隨海氣交互作用。請問赤道太平洋西部海域暖洋區上方對應的是何種氣壓系統，而該系統會在聖嬰年發生什麼樣的變化？

- (A) 低壓中心、位置西移
(B) 低壓中心、位置東移
(C) 低壓中心、位置南移
(D) 高壓中心、位置西移
(E) 高壓中心、位置東移

17. 附圖是臺灣附近海域深度 30 公尺單日平均的漂流軌跡圖，軌跡線上之黑點為海水中質點的起始位置，黑色軌跡線指向方向代表其漂流方向，長度代表質點漂流的流速。請問下列關於臺灣附近海域海流概況特徵推論，何者較符合觀測資料？

- (A) 平均而言，花東外海的海水流速較臺灣西南海域慢
(B) 臺灣海峽深度 30 公尺處的海水平均流向大致上為西南流向東北
(C) 花東外海的海流成因是因海水密度分布不均而產生的密度流
(D) 這張漂流軌跡圖可以同時代表花東外海深 1500 公尺處的海流流速與流向
(E) 花東外海的海流流向由東北往西南，在臺灣南部外海流向轉往東南方



18. 地軸傾斜角度以及指向的改變可能會造成哪些現象？（應選 3 項）

- (A) 若地軸傾斜 24.5 度，黃道與天球赤道夾角會改變成 24.5 度
- (B) 若地軸傾斜角度變成 22.5 度，則南、北回歸線緯度會變成 22.5 度
- (C) 若僅考慮地軸指向的改變，相較於 13000 年後，現今地軸指向會讓地球進入較冷的氣候
- (D) 若僅考慮地軸指向的改變，相較於 13000 年後，現今地軸指向會讓地球進入較溫暖的氣候
- (E) 若僅考慮地軸指向的改變，13000 年後的北極星仍為現在的北極星

第貳部分、混合題或非選擇題（占 28 分）

說明：本部分共有 2 題組，選擇題每題 4 分，非選擇題配分標於題末。限在答題卷標示題號的作答區內作答。選擇題與「非選擇題作圖部分」使用 2B 鉛筆作答，更正時以橡皮擦擦拭，切勿使用修正帶（液）。非選擇題請由左而右橫式書寫，作答時必須寫出計算過程或理由，否則將酌予扣分。

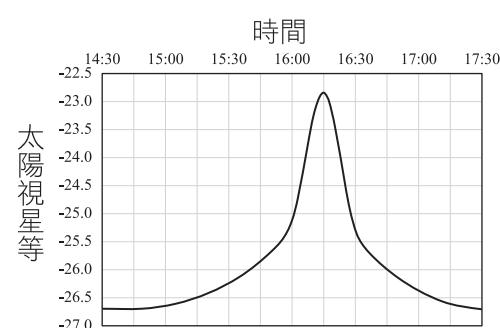
19~22 題為題組

太陽的絕對星等只有 4.83，但其距離地球僅約 1 億 5 千萬公里，使其成為天空中白晝的主角，而 2020 年 6 月 21 日在臺灣發生難得一見的天文奇景－日環食，當月球的影子投射在地球上時，人們就會看見太陽盤面被月球遮住，由於月球軌道為橢圓形，當月球距離地球較遠時發生日食，其視直徑便無法遮住整個太陽盤面，呈現中央被月球遮蔽，但太陽周圍還能被看見的日環食。其中，依月球邊緣與太陽邊緣接觸的先後順序關係分為以下幾個階段：一、初虧：因月球自西向東繞地球公轉，當月球東沿相接於太陽西沿，日食正式開始，太陽開始出現虧損。二、食甚：當月球中心與太陽中心最接近的位置，太陽幾乎被月球遮擋，僅剩一圈亮圈，稱為食甚。三、復圓：月球遮擋太陽愈來愈少，當月球西沿外接於太陽東沿離開，太陽圓盤形狀完全恢復，整個日食過程結束。

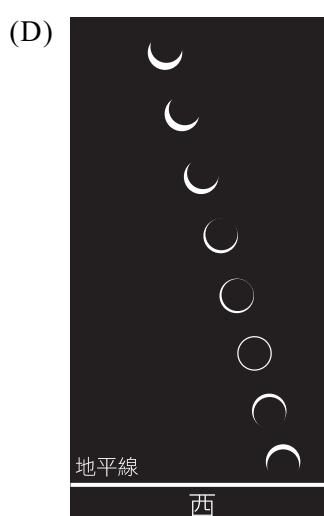
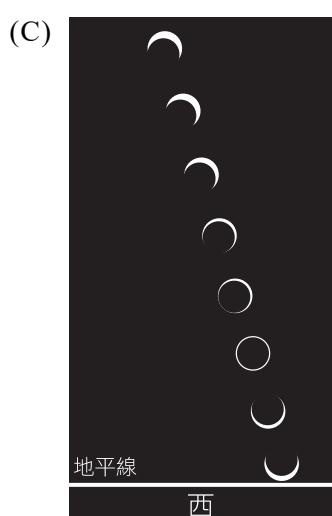
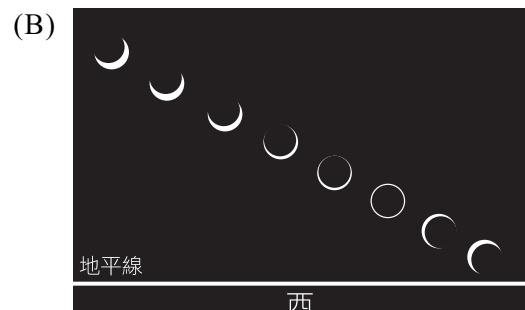
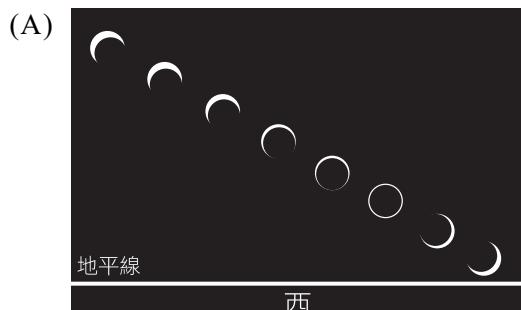
本次日環食的過程歷時約 2 個半小時左右，環食帶橫跨臺灣中南部，通過嘉義全境，因此嘉義市成為觀賞日環食的熱門地點，根據許多報導指出，日環食期間當地有觀測到氣溫顯著下降的現象發生，甚至可能影響當地的風向風速，主因為月球的遮擋，照射到地球的太陽能量以及太陽的亮度減少（附圖為本次日環食期間在嘉義市觀測到的太陽視星等隨時間變化），而產生降溫的效應，但日環食發生的時間為下午時段，太陽逐漸西落就已經會造成降溫的效應，因此日環食造成的降溫貢獻到底有多少？仍須進行謹慎的研究與評估。

19. 根據題幹文章與資料，請問下列選項何者最接近「食甚」發生的時間點？

- (A) 16:00 (B) 16:15 (C) 16:30 (D) 16:45 (E) 17:30



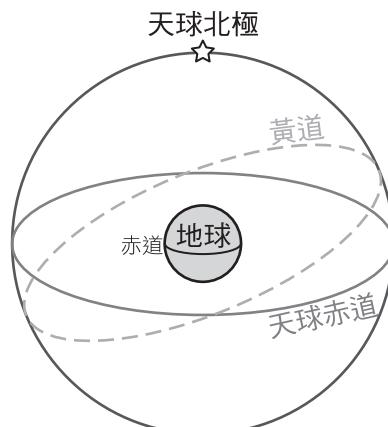
20. 若在嘉義市($23.5^{\circ}\text{N}, 120.5^{\circ}\text{E}$)觀賞本次的日環食景象，用相機多次曝光後，再將多幅影像疊加起來，形成一幅太陽重複曝光圖，請問此圖的太陽軌跡與環食過程為下列何者？(選項圖中地平線與太陽之間的位置關係並未按照真實比例，僅供參考)



21. 以題幹中資訊及嘉義市觀測到的太陽視星等隨時間變化圖為例，請畫出本次日環食期間太陽絕對星等隨時間的變化趨勢圖，並標註縱軸的數值。



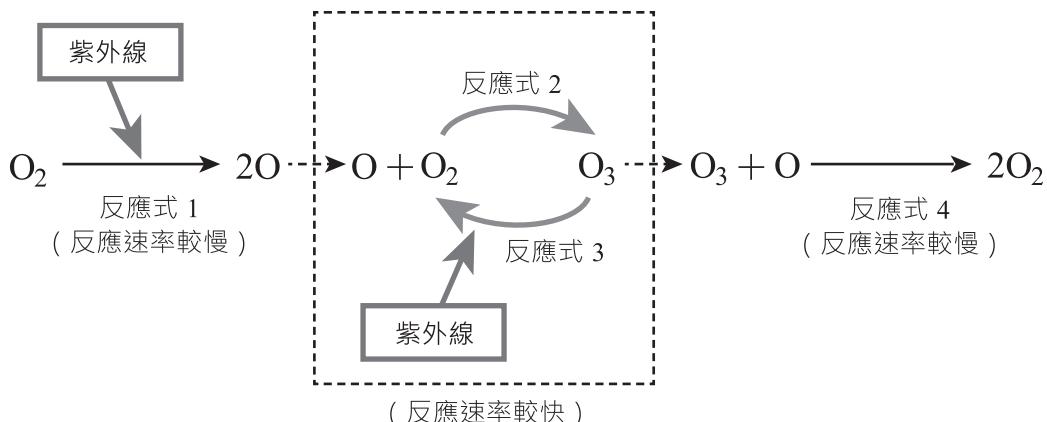
22. 本次日環食的「食甚」發生時，若將月球投影在天球上，月球會在天球上的哪個位置？請以「點」的方式標示在右圖中，並以文字「月球」註記。



23~25 題為題組

數億年前，地球尚無臭氧層的保護，地表遭受太陽的紫外線強烈照射，陸地上的生命難以存活。而水會阻擋紫外線，使得早期地球上的生物得以在水中存活。紫外線的危險性可透過愛因斯坦的光量子理論解釋，該理論認為電磁波是由許多光子組成，每個光子的能量 E 與其頻率 f 成正比，公式為 $E=hf$ ，其中 h 為普朗克常數 ($h=6.63 \times 10^{-34}$ 焦耳·秒)。因此，高頻率的紫外線光子具有更高能量，足以破壞分子結構，引起細胞變異。

隨著時間的推移，地球漸漸形成了臭氧層，能夠吸收大部分的紫外線。1929 年，英國的查普曼提出了紫外線、臭氧和氧氣的相互作用機制，如圖所示。



反應式 1：紫外線被氧氣吸收，能量被用於打斷氧氣中的共價鍵，將其分解為兩個氧原子。

反應式 2：活性極強的氧原子會迅速與周圍氧氣結合，形成臭氧。

反應式 3：大部分臭氧又會吸收紫外線，打斷共價鍵，分解回氧氣和氧原子。

反應式 4：少部分的臭氧則會與氧原子結合，生成兩個穩定的氧氣。

通常狀況下，反應式 4 進行得較慢，臭氧和氧氣透過反應式 2 和 3 的循環維持在適當比例，持續吸收紫外線。然而，當氟氯碳化物跑到臭氧層時，會使臭氧迅速被轉變為氧氣，這就是俗稱的「臭氧層破洞」。

23. 氧氣的共價鍵鍵能為 498 千焦/莫耳、臭氧的共價鍵鍵能為 364 千焦/莫耳，根據光量子理論，單一光子的能量必須超過分子鍵能，才能被分子吸收並打斷鍵結。已知若以奈米為光長 λ 單位，千焦/莫耳為能量 E 單位，兩者之間的關係是近似為 $E=120000/\lambda$ 。請估算「能打斷氧氣分子共價鍵的紫外線(UV1)」和「能打斷臭氧分子共價鍵的紫外線(UV2)」，兩者的波長範圍分別約為何？

- (A) UV1：240 奈米以下；UV2：330 奈米以下
- (B) UV1：330 奈米以下；UV2：240 奈米以下
- (C) UV1：240 奈米以上；UV2：330 奈米以上
- (D) UV1：330 奈米以上；UV2：240 奈米以上
- (E) UV1：330 奈米以下；UV2：240 奈米以上

24. 承上題，生活中常見的紫外線分三類，分別是 UV-a、UV-b 和 UV-c，對應的波長範圍如附表所示。請根據上題的計算結果，判斷：

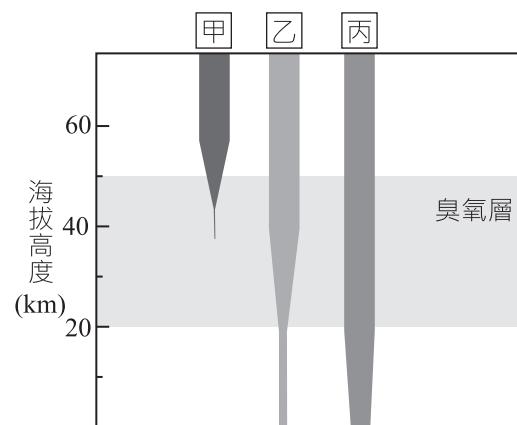
- (1) 反應式 1 中，可能被氧氣吸收的紫外線種類有哪些？(1 分)
- (2) 反應式 3 中，可能被臭氧吸收的紫外線種類有哪些？(1 分)
- (3) 如圖為紫外線穿透大氣層的示意圖，甲、乙、丙分別代表三

種紫外線在不同高度衰減的過程，圖形的寬度代表該紫外線在特定高度的能量剩餘量。

甲、乙、丙對應的紫外線種類最有可能為 UV-a、UV-b、UV-c 中的何者？(2 分)

紫外線	對應的紫外線種類
甲	
乙	
丙	

種類	波長(nm)
UV-a	400~315
UV-b	315~280
UV-c	280~100



25. 已知氟氯甲烷(CH_2ClF)會破壞臭氧層，其中 C–Cl 的鍵能為 330 千焦/莫耳。當極微量氟氯甲烷上升到臭氧層區域時，會吸收紫外線而產生氯原子，其會與臭氧發生反應使之濃度下降，如此便破壞臭氧層中氧氣與臭氧的平衡，產生臭氧層破洞。請預測當臭氧層中出現氯原子，造成臭氧濃度大量下降後，不同種類的紫外線經過大氣層阻擋，在各海拔高度的能量剩餘情況與下列哪張圖最接近？(氟氯甲烷濃度極低，不考慮其吸收紫外線之影響)

