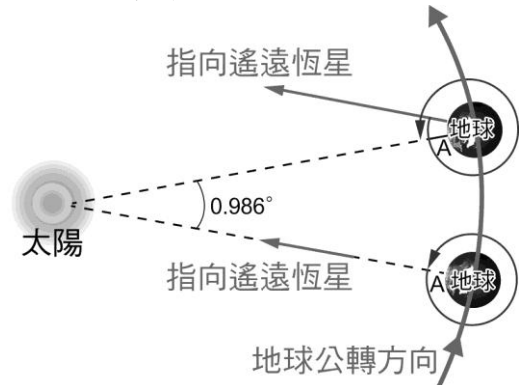


(請用 2B 鉛筆畫卡作答，畫卡疏失該題不計分，嚴重疏失以零分計算)

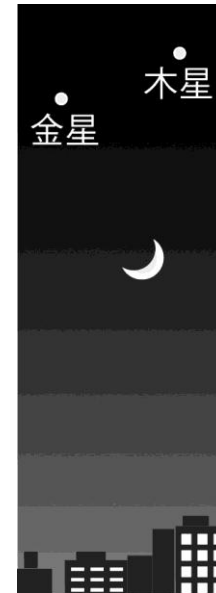
一、 單選題 (每題 2 分，50 題，共 100 分)

- () 1. 依照距離地球由近而遠排列：月球、木星、織女星、X、仙女座星系。X 最可能是下列何者？ (A) 室女座星系團 (B) 哈雷彗星 (C) 天王星 (D) 銀河系中心 (E) 冥王星
- () 2. 地球目前以橢圓形軌道繞行太陽，想像如果地球繞行太陽的軌道變成正圓形，其他條件保持不變。則對地球的季節有什麼影響？ (A) 地球將沒有季節的變化 (B) 原先的夏季會變成冬季，冬季變成夏季 (C) 地球仍有季節變化，但夏季和冬季之間的溫差明顯變小 (D) 地球仍有季節變化，但夏季和冬季之間的溫差明顯變大 (E) 地球仍有季節變化，但和現在相比，沒有明顯的差別
- () 3. 附圖為從太空看地球自轉與公轉的示意圖，地球繞著太陽以逆時鐘方向公轉，地球本身也以逆時鐘方向自轉，由地球上的 A 點來看，下列敘述何者正確？ (A) 一天 24 小時是連續兩次面對太陽所經過的時間，稱為恆星日 (B) 一天 24 小時是連續兩次面對遙遠恆星所經過的時間，稱為太陽日 (C) 恆星日比太陽日大約短了四分鐘 (D) 太陽日比恆星日大約短了四分鐘 (E) 太陽就是一顆恆星，所以太陽日就是恆星日

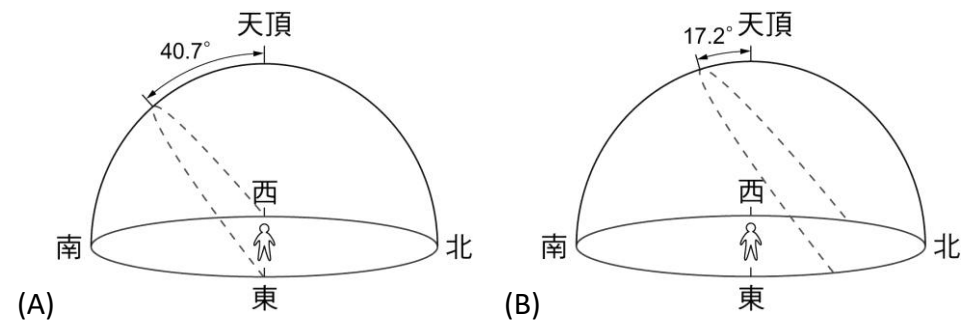
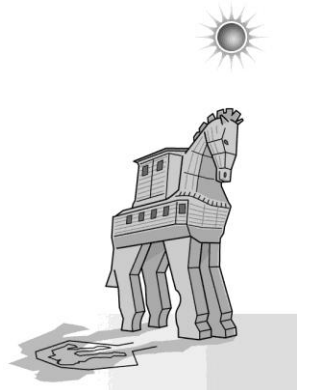


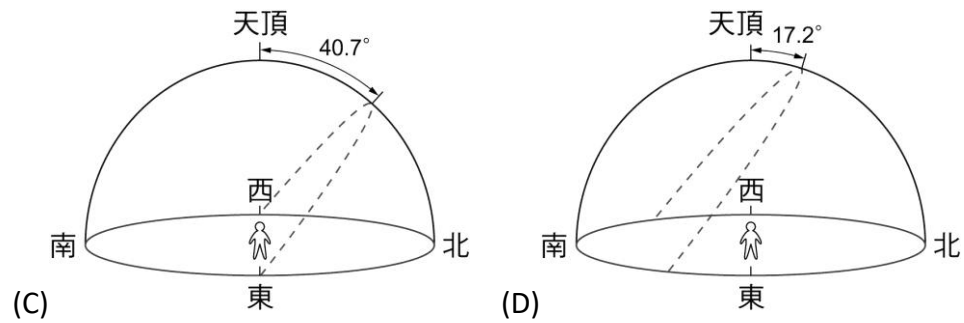
- () 4. 天文學家觀測星系在天球的分布時，發現星系大致均勻分布，但部分天區的星系數量相當少，而這些區域圍繞天球一圈，呈現大圓之分布。下列哪一敘述為其原因？ (A) 因為該天區的星系數量真的很少 (B) 由於仙女座大星系遮掩了遠方的星系 (C) 由於大、小麥哲倫星系遮掩了遠方的星系 (D) 由於我們本身的銀河系遮掩了遠方的星系 (E) 由於宇宙物質的分布呈現兩大部分
- () 5. 傍晚天色剛暗時，往西方低空偶見金星與木星雙星拱月的天象，形成微笑的模樣 (如附圖，圖片拍攝於臺北)。當時月亮仰角約 17 度，金星仰角約 19 度，木星仰角約 20 度。一天後的同一時間在同一地點進行觀察，則下列何者為可能發生的現象？ (A) 月亮與金星、木星間的夾角變大，且之後月亮落於地平面下的時間比前一天早 (B) 三者間的相對位置不變，但是之後月亮落於地平面下

的時間比前一天早 (C) 三者間的相對位置不同，但是之後月亮落於地平面下的時間與前一天相同 (D) 三者間的相對位置及之後月亮落於地平面下的時間皆不會改變 (E) 月亮的仰角大於金星和木星的仰角



- () 6. 在觀測條件良好的情況下，當我們仰望星空，在仙女座中可以看到一個稱為 M31 的渦狀星系，在獵戶座可以看到一個稱為 M42 的發射星雲，而 M42 的影像比 M31 小。下列有關此兩天體與太陽的距離之敘述，何者正確？ (A) 因為 M 天體編號以距離遠近排序，所以 M42 的距離比 M31 遠 (B) 因為 M42 距離比 M31 遠，所以看起來比較小 (C) 雖然 M31 是星系而 M42 是星雲，但兩者距離差不多 (D) 因為 M31 是星系，所以 M31 距離遠比 M42 遠 (E) 因為 M42 位於獵戶座，所以 M42 的距離比 M31 遠
- () 7. 雅婷到土耳其旅行，特別到木馬屠城記提到的特洛伊城戰爭遺址一遊，發現遺址外有座仿當時戰爭所用的木馬，且在木馬一側的地面上有磁磚砌成的馬影子輪廓 (如附圖，此圖未表示出實際方位)。經查證，夏至中午時木馬的影子會落在磁磚砌成的輪廓內。已知特洛伊城位於北緯 40.7 度，下列哪張示意圖中的虛線最能代表當地夏至的太陽軌跡？

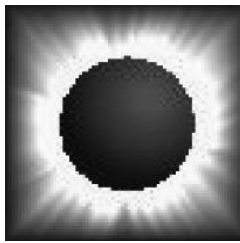




() 8. 太陽風是太陽表面噴發出來的高能帶電粒子束。當這些物質到達地球時，時速常超過百萬公里。太陽風與下列哪一現象最有直接關係？ (A)潮汐 (B)極光

(C)日全食 (D)流星雨 (E)沙塵暴

() 9. 平常我們看到的太陽盤面稱為光球，張角大約為 0.5 度，日冕包圍在光球四周，通常大得多，張角可延伸達數度。然而除非發生日全食或是利用特殊儀器遮住光球（日全食時所見的太陽日冕層如附圖），肉眼平常無法看到日冕，主要原因為下列哪一項？ (A)發生日全食時，太陽才有日冕 (B)日冕密度低，光度也比光球低很多 (C)光球離我們較近，看起來比較明亮 (D)太陽不活躍期間，日冕噴發的現象不明顯 (E)太陽永遠以同一面對著地球，另外一面的日冕被遮住了

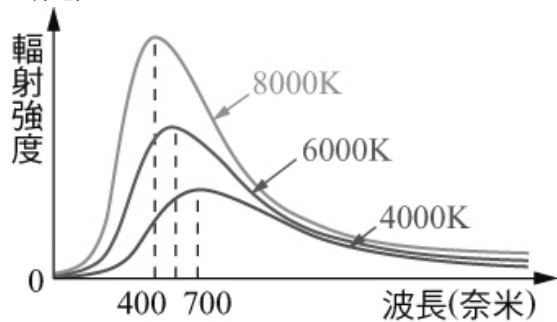


() 10. 恆星的表面溫度與呈現的星光顏色有關，當我們觀賞夜空中閃爍的恆星，可看出恆星的顏色有白、藍、黃、紅等。下列選項中，顏色產生的原理何者相同？

(A)恆星與煙花的火光 (B)紅色恆星與紅色的火星 (C)藍色恆星與藍色的花 (D)紅色恆星與火山熔岩發出的紅光 (E)藍色恆星與瓦斯燃燒發出的藍光

() 11. 恆星表面近似黑體。依據黑體輻射，任何有溫度的物體

都會自行放射各種不同波長的電磁波，其輻射強度與波長、表面溫度的關係如附圖所示。波長 400~700 奈米屬於可見光，且表面溫度越高的物體，輻射強度最強波段的電磁波越趨近短波。根據以上敘述與附圖，判斷以下選項何者錯誤？ (A)表面溫度 8000K 的恆星，只放射波長 400 奈米的電磁波 (B)如果恆星表面溫度為 3000K，則強度最強波段的波長比 700 奈米長 (C)我們看到的月光都是反射自太陽光，但月球本身也會放射其他波段的電磁波 (D)在完全沒有任何燈源的暗室內，可以透過紅外光攝影機拍攝到裡面的人 (E)太陽表面溫度接近 6000 K，及某顆表面溫度高達 16000K 的恆星，兩者皆可放射可見光



() 12. 日月距離與日地距離相當，但是地球擁有大氣層，而月球卻沒有，下列哪一項是最主要原因？ (A)月球永遠以同一面對著地球 (B)月球的大氣透明，從地球無法直接偵測到 (C)月球成分接近地函，密度太低 (D)月球質量太小 (E)因為月球沒有磁場

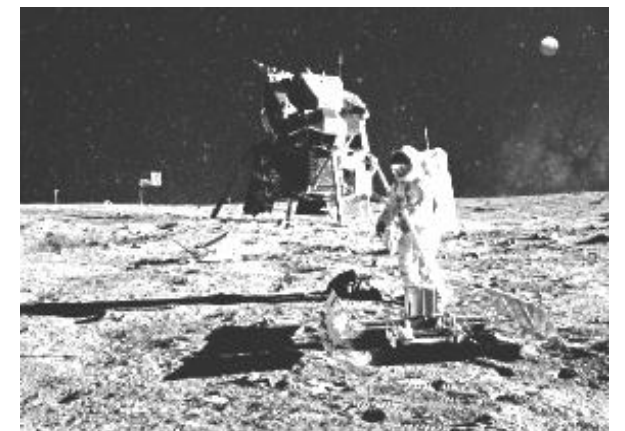
() 13. 我們對宇宙中天體所發出的光了解越多，越能認識這些天體。下列有關天體所發出光線的敘述，何者正確？ (A)當我們觀賞星空，看見仙女座 M31，顯示 M31 現在的外貌 (B)觀察恆星的吸收光譜，可以判斷恆星的氣體組成 (C)恆星的顏色越偏紅，表示其年齡越老 (D)恆星的溫度越高，絕對星等越大 (E)依據天體看起來的明亮程度，就可判斷天體距離地球的遠近

() 14. 太陽表面溫度約為 6000K，氣體大多呈游離狀態。有些微粒可以逃離太陽進入太空，稱為太陽風。下列有關太陽風的描述，何者正確？ (A)太陽風是現今太陽能的主要來源 (B)太陽風主要為不帶電的高能粒子 (C)地球赤道直接面對太陽，受到太陽風的影響最大 (D)地球南北兩極上空的氣體可受到太陽風撞擊激發，產生極光現象 (E)以上皆非

() 15. 天文學家常用 X 光望遠鏡觀測星系碰撞現象，下列地點中何者最適合架設 X 光望遠鏡？ (A)視野遼闊的高原，如西藏高原 (B)沒有光害的高山，如夏威夷的毛拉基亞山 (C)大氣擾動少的沙漠，如美國新墨西哥州 (D)環繞地球的軌道上，但在范艾倫輻射帶中 (E)環繞地球的軌道上，但在范艾倫輻射帶外

() 16. 下列何種撞擊原因，最可能造成火星與地球上的隕石坑直徑差別？ (A)地球表面各處均較火星表面堅硬，受撞擊形成的坑洞較小 (B)地球的大氣密度較大，隕石通過大氣層時，因摩擦燃燒損失較多質量 (C)地球的重力場較大，造成隕石通過大氣層的時間較久，因摩擦燃燒損失較多質量 (D)地球有磁場，會使隕石加速落下，隕石通過大氣層時，因摩擦燃燒損失較多質量 (E)地球有電離層，會使隕石加速落下，隕石通過大氣層時，因摩擦燃燒損失較多質量

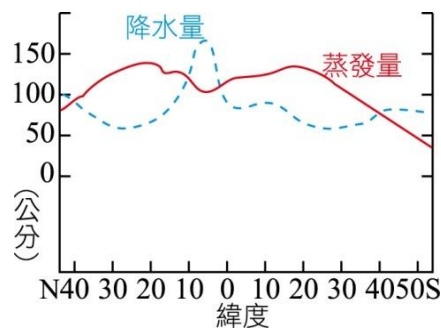
() 17. 附圖為美國太空人實地在月球白天進行表面觀察與拍攝的照片，證實了月球的白天，天空是黑暗的；但是地球的白天，天空是明亮的。依據同樣的道理，可以推論當太空人在水星、地球、火星等星球表面活動，在白天時比較其天空的明暗狀況，合理的是？ (A)水星比火星亮 (B)水星比地球亮 (C)火星比水星亮 (D)火星比地球亮 (E)水星、火星、地球會一樣亮



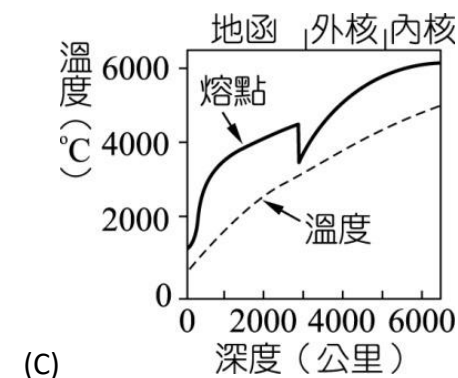
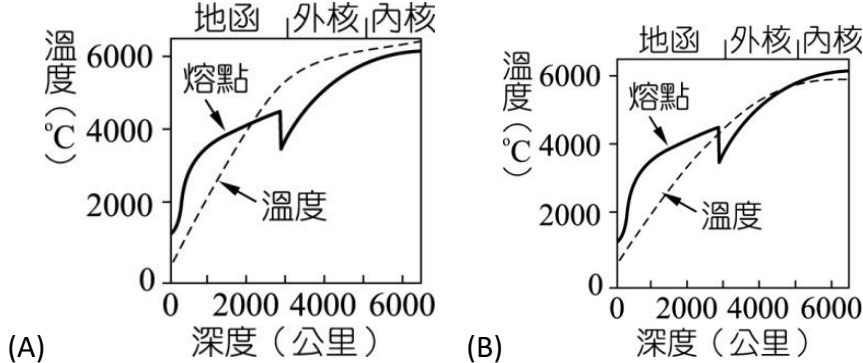
() 18. 聖嬰現象是大氣與海洋交互作用下的大自然變化，會導致地球上部分地區短期氣候異常。有關聖嬰現象發生時所伴隨的大氣與海洋變化或影響，下列敘述何者錯誤？ (A)赤道東風減弱 (B)赤道東太平洋地區海溫上升 (C)南美洲西岸湧升流增強 (D)赤道西太平洋地區海水高度降低 (E)赤道西太平洋地區降雨量減少

- () 19. 研究人員在重建地球環境隨時間演變的歷史研究時，可以從很多材料中找尋相關紀錄。下列哪一選項的材料是最難獲得與時間演變相關的資料？ (A)塊狀石英 (B)樹木年輪 (C)珊瑚化石 (D)極區冰層 (E)沉積岩層
- () 20. 氣候是長時間尺度下，地球系統中能量交換後呈現的現象。討論氣候變遷時的重點即是地球系統能量的收支平衡。下列有關能量平衡的敘述，何者正確？ (A)冬季時，高緯度溫度較低緯度寒冷，主要是因為距離太陽較遠，單位面積接收到的能量較少 (B)地球能量主要靠傳導散入外太空 (C)地表接收到的能量大於放出的能量時會造成平均溫度上升 (D)溫室氣體主要是透過吸收太陽輻射，而破壞地球能量的收支平衡 (E)地表吸收太陽光後會反射短波輻射
- () 21. 由圖判斷下列何處鹽度最高？ (A)南緯 10 度 (B)南緯 50 度 (C)北緯 40 度 (D)北緯 25 度 (E)赤道地區

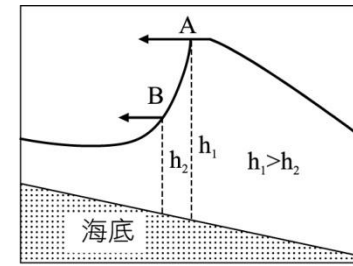
附圖為海水表層蒸發量、降水量與緯度的關係圖



- () 22. 地球內部溫度與熔點的關係，何者正確？

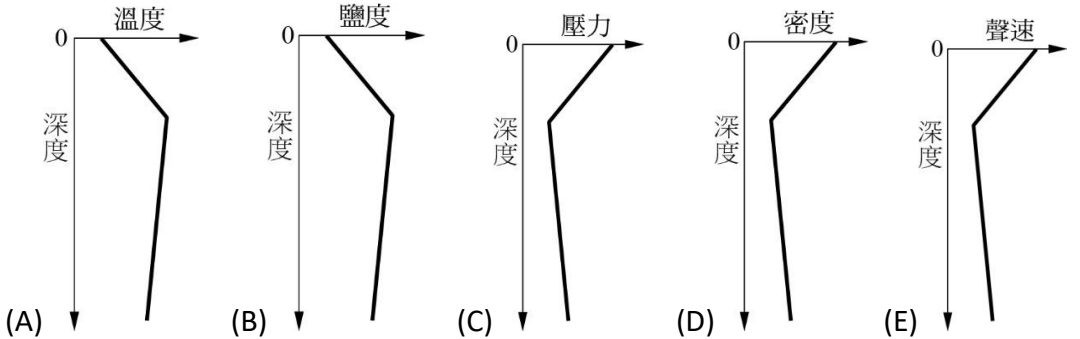


- () 23. 附圖為近岸波浪形成碎浪的示意圖，試問 A 點和 B 點何者傳播速度較快？

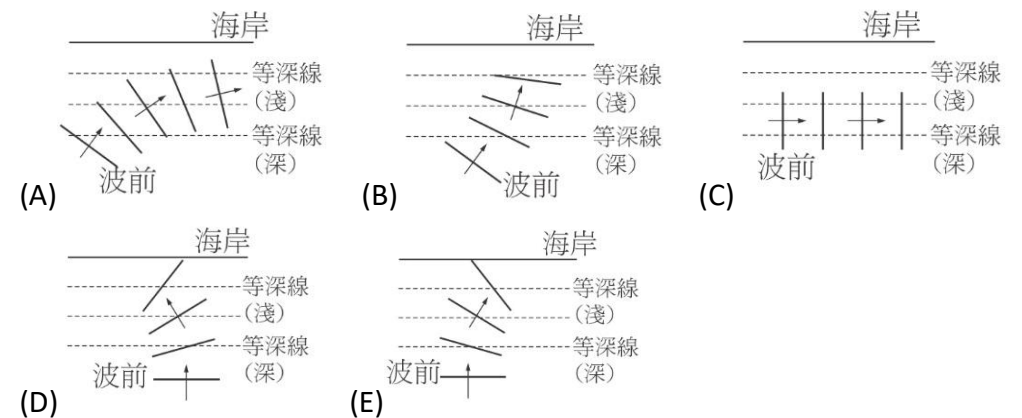


(A)A (B)B (C)一樣快

- () 24. 科學家搭乘潛艇在臺灣東部海域下潛至約四千公尺的深海環境，觀察海水基本性質。已知聲速大小與溫度、鹽度、壓力成正比，下列圖片的變化趨勢何者正確？



- () 25. 下列有關科氏力與風的敘述，何者正確？ (A)當風速越快時，科氏力越大 (B)科氏力會改變風速，不會改變風向 (C)在北半球，科氏力使風朝原前進方向的左側偏 (D)科氏力在低緯度地區的偏轉效應大於高緯度地區 (E)位於緯度 90 度處，科氏力的大小為零
- () 26. 下列關於潮汐(半日潮)的敘述，何者正確？ (A)受地球自轉影響，每天的滿、乾潮時刻常發生在同一時間 (B)受月球公轉影響，一天約會發生漲落潮兩次 (C)同一次潮汐週期，受地形影響，不同地點的潮差會不同 (D)同一地點每天的潮差都差不多 (E)每隔一天，潮汐現象會提早大約 50 分鐘發生
- () 27. 水深愈深，波浪的行進速度愈快，然而受海底地形起伏影響，當波浪向海岸傳播時，往往會因速度變慢而產生偏折的現象。圖中虛線為等深線，愈靠近海岸水深愈淺。灰色實線為海浪的波前，箭頭代表波浪的行進方向，假設海底地形變化皆相同，則下列選項何者為最可能的波浪傳播路徑？

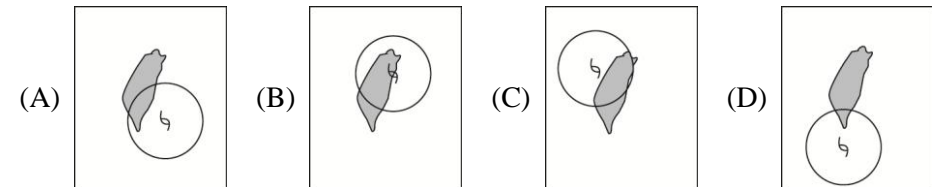


- () 28. 臺灣平地四季的氣溫一般約在 $10\sim 35^{\circ}\text{C}$ 的範圍，而海洋表面鹽度受蒸發或降雨作用而增高或降低，近海河口的鹽度則被河水稀釋。下列何者是臺灣四周海域離岸 10 公里外海之表層海水可能的溫度 $T(^{\circ}\text{C})$ 和鹽度 S (單位為‰，代表千分比)？ (A) $T=15$ ； $S=7$ (B) $T=25$ ； $S=34$ (C) $T=30$ ； $S=3.5$ (D) $T=35$ ； $S=30$ (E) $T=40$ ； $S=10$
- () 29. 聖嬰現象是一種大氣與海洋的交互作用現象。假設 2022、2024、2026 和 2028 各年的 12 月，赤道東太平洋和赤道西太平洋海平面氣壓異常值 (實際氣壓值減三十年長時間氣壓平均值) 如附表，哪個選項的 12 月最可能發生聖嬰現象？

12 月海平面氣壓異常值 (百帕)				
地區	2022 年	2024 年	2026 年	2028 年
赤道東太平洋	+ 2	- 2	+ 1	- 2
赤道西太平洋	+ 0	- 2	- 1	+ 2

- (A)2024 (B)2026 (C)2028 (D)2022 及 2026 (E)2024 及 2028
- () 30. 下列有關科氏力的敘述，何者**錯誤**？ (A)科氏力是假想力 (B)物體運動速度越快，科氏力也越大 (C)科氏力會改變運動中物體的速率，不會改變物體的方向 (D)科氏力在低緯地區較小，高緯地區較大 (E)風速越大時，所受的科氏力越大
- () 31. 下列關於板塊運動學說的敘述，何者**正確**？ (A)主張新的海洋地殼在海溝處誕生 (B)主張板塊是由地殼分裂而成 (C)兩板塊在中洋脊處互相擠壓，但在海溝處則互相分離 (D)主張錯動型板塊邊界能夠獨立存在 (E)先有大陸漂移說，再有海底擴張說，最後才整合成板塊構造學說
- () 32. 下列哪項敘述是有關溫室效應造成地球表面溫度逐漸升高的主因？ (A)大氣中的二氧化碳大量吸收紫外線 (B)大氣中的二氧化碳大量吸收紅外線 (C)紫外線與臭氧的光化反應導致大氣增溫 (D)紅外線與臭氧的光化反應導致大氣增溫 (E)因臭氧層的破洞，陽光中的紫外線能直接照射在地球表面
- () 33. 大氣的水平運動是由於氣壓差異，而造成氣壓有顯著差異的因素為何？ (A)氣溫 (B)雨量 (C)雲量 (D)絕對溼度 (E)相對溼度
- () 34. 水的三相循環中，下列何者**不是**放熱反應？ (A)雪融化成水滴 (B)水氣凝結成雲 (C)水氣凍結成霜 (D)湖面的水結成冰 (E)清晨水氣凝結成露珠
- () 35. 下列何者是臺灣對活動斷層的定義？ (A)每天都在活動的斷層 (B)過去 10 年內曾經活動過的斷層 (C)過去 100 年內曾經活動過的斷層 (D)過去 1,000 年內曾經活動過的斷層 (E)過去 100,000 年內曾經活動過的斷層
- () 36. 下列有關大氣層性質：(甲)氣壓、(乙)密度、(丙)溫度、(丁)水氣含量、(戊)氬氣比例，在對流層中，哪些會隨高度增加而減少？ (A)甲乙丙 (B)甲丙丁 (C)丙丁戊 (D)甲乙丙丁 (E)甲乙丙丁戊
- () 37. 下列何者**不是**遭遇地震時應有的態度或行為？ (A)保持鎮定 (B)蹲低趴下 (C)尋找掩護 (D)穩住並抓住桌腳 (E)一直大聲呼叫

- () 38. 對於科學家韋格納的大陸漂移學說，下列何者**正確**？ (A)主張全世界可以分成七個大板塊 (B)主張世界地震帶與火山帶和板塊邊界吻合 (C)主張地函熱對流使板塊產生相對運動 (D)主張各大陸塊曾經相連 (E)主張中洋脊為海底擴張之處
- () 39. 下列哪個成雲致雨的現象與空氣的垂直上升**無關**？ (A)氣流遇到山脈地形 (B)冷暖氣團交會 (C)低壓中心輻合 (D)暖空氣經過冷水面 (E)地表空氣受熱導致密度變小
- () 40. 下列何者是地面天氣圖中常用的氣壓單位？ (A)atm (B)cm-Hg (C)Pa (D)hPa (E) N/m^2
- () 41. 若地球自轉軸傾斜角度增大，會發生下列哪些情況？(A)極區範圍變小 (B)高緯度地區的夏、冬季溫差變大 (C)北回歸線南移 (D)南回歸線北移 (E)有利於冰期發展
- 答案**：(B)
- () 42. 下列選項四圖是四個強度相同的颱風，但颱風中心位於四處不同位置，由位置與風向判斷，當颱風中心位於哪一位置時，可能為高雄地區帶來最大的雨量？



答案：(C)

- () 43. 如果在赤道以外的地方考慮近地面的風，由於流動的空氣與地面有摩擦力，則下列哪一項敘述是**正確**的？ (A)摩擦力使風速降低，科氏力隨之減小 (B)摩擦力使風速降低，科氏力隨之增大 (C)摩擦力對風速沒影響，但對科氏力影響很大 (D)摩擦力對科氏力沒影響，但對風速影響很大 (E)摩擦力對風速和科氏力都沒有影響
- 答案**：(A)
- () 44. 選項中有關中洋脊附近的板塊運動方式與地震分布，何者**正確**？(註： \Rightarrow 表示運動方向；x表地震分布)
-
- 答案**：(D)
- () 45. 若甲恆星的發光能力是乙星的 10 倍，距地球的距離是乙星的 10 倍，若乙星是 1 等星，則甲星約為 (A) -3~-2 等星之間 (B) -2~-1 等星之間 (C) 2~3 等星之間 (D) 3~4 等星之間
- 答案**：(D)
- 解析**：星等代表天體看起來的明暗程度，與恆星的發光強度成正比，與地球距離平方成反比。由題意可知，甲恆星的亮度約為乙星的 $1/10$ 倍，每差 1.0 星等，亮度約差 2.5 倍，故甲星的星等約為 $1 + 2.512 = 3.512$ 等

- ()46. 2014年3月，位在南極大陸的天文望遠鏡利用微波，首次偵測到宇宙大爆炸散發的重力波，發現「宇宙膨脹的第一個直接證據」。但是微波容易被水氣吸收，所以不易在地表上觀測。請問為何能在南極大陸順利完成任務？ (A)南極大陸空氣中的水氣含量低 (B)冰晶會反射微波讓訊號加強 (C)南極溫度夠低，才可觀測到 (D)在永晝或永夜的情況下望遠鏡才能觀測 (E)全球增溫，南極大陸也同時增溫，讓大氣中的飽和水氣量增加

答案：(A)

解析：微波很容易被水氣吸收，但水氣主要集中在地表附近，因此若要在地表附近使用微波觀測，就需要到大氣中水氣量很低的地方。南極大陸水氣大多已結冰，空氣乾燥，或是選擇在沙漠地區的地表附近觀測，都是比較能順利完成任務的地方。

- ()47. 7、8月臺灣各地頻破高溫紀錄，但8月並沒有颱風形成於西北太平洋。請問下列關於颱風形成條件的敘述，何者正確？ (A)颱風的能量來源主要是潛熱，海溫要小於26.5°C (B)需要科氏力來幫助旋轉氣流形成颱風 (C)海面低層大氣是輻散環境 (D)不同高度大氣的風向和風速差異要夠大 (E)赤道地區因溫度最高，很容易形成颱風

答案：(B)

解析：(A)海溫要大於26.5°C；(C)要低層輻合，高空輻散；(D)差異要夠小，才能讓空氣對流，容易垂直伸展；(E)赤道地區科氏力不夠大。

月球的實際軌道平均距離地球約38萬3990公里，不過每年會向外移約4公分，這和海水的潮汐現象有關係。月球的重力再加上地球與月球繞共同的質心轉動，造成同時間會有兩個滿潮，一個在地球的向月面，另一個則在地球的背月面。月球公轉方向與地球自轉方向相同，但與月球的公轉速度比起來，地球的自轉可說是非常快速，所以在向月面，滿潮的海水會被地球自轉帶動，使滿潮發生時，月球已經過中天，同時，滿潮的海水對月球的引力會不斷將月球加速到更遠的軌道上。如果月球的質量只有一半，潮汐力就會比較小，把月球軌道向外擴張的能量也就減小了。雖然月球的質量減半表示軌道擴張所需的能量也變少，但是潮汐力減弱更多，所以無法阻止月球向我們靠近。如同滿潮海水拉扯月球，其反作用力，月球的潮汐力也對地球自轉有煞車作用，地球的自轉也正在變慢，也就是說一天的長度會越來越長。如果現在月球變輕了，對地球的拉力會減小，地球就不會轉得像現在這麼慢，一天會小於24小時。潮汐如果變得微弱，那麼數十億年來，它於地球陸地的侵蝕作用也就不會這麼劇烈。經由淘選作用進入海洋沉澱的泥沙變少了，對於生命的起源影響會很大：某些可能是生命起源的有機化合物，也許無法進入早期海洋的原湯(primordial soup)中。假設生命仍然誕生了，就必須面對更頻繁的冰期和更極端的乍暖氣候，因為大的衛星有助於行星穩定。火星有兩個小衛星，但質量加起來只有月球的數百萬分之一，所以火星的自轉軸會明顯搖晃，使得氣候變化劇烈，各季溫差也比地球大許多。實際上，就算仍有生命，地球也會黯淡許多。較小的月球表示月光也比較微弱，夜晚更為黑暗。不管是哪一種生命型態在這個改變後的地球上繼續演化，都會發展出更大且更敏感的眼睛，才能在光線更微弱的夜晚找到方向、尋覓食物與繁衍。【本文改編自科學人2008年11月號】

- ()48. 由文中可知，月球每年會向外移約4公分，請問造成月球離地球愈來愈遠的主因為何？ (A)月球的潮汐力與地球磁場互斥 (B)地球自轉方向與月球公轉方向不一致 (C)地球陸地的侵蝕作用使地球質量變小 (D)地球自轉帶動滿潮海水，牽引月球往前加速

答案：(D)

解析：由文中第一段敘述「滿潮的海水會被地球自轉帶動，同時，滿潮的海水對月球的引力會不斷將月球加速到更遠的軌道上。」可知。

- ()49. 根據此文敘述，假如月球的質量只有現在的一半，下列敘述何者錯誤？ (A)地球上早期的生命可能更晚才出現 (B)月球的軌道半徑會變大 (C)月球潮汐力會減弱 (D)在地球上的生物會演化出更大且更敏感的眼睛

答案：(B)

解析：由文中第二段敘述可知，如果月球的質量只有一半，月球軌道半徑會變小。

- ()50. 根據此文推論，若月球變大變重了，可能會發生下列何種現象？ (A)地球自轉一周的時間會超過24小時 (B)地表侵蝕作用減弱 (C)月光變微弱，使地球的夜晚更為黑暗 (D)因自轉軸搖晃，氣候變化更劇烈

答案：(A)

解析：(B)地表侵蝕作用增強；(C)月光變強，夜晚更明亮；(D)較大的衛星有助於行星穩定