

桃園市 115 年國民中學新進教師甄選【專業科目：地球科學科】試題卷

※注意事項：1、答案請畫在答案卡上，如寫在試題卷上一律不計分。

2、提早繳卷者，請將答案卡與試題卷一併交回。

3、本試題卷共 6 頁。

專業學科：請依照題意，從四個選項中選出一個正確或最佳答案（共 50 題，每題 2 分，合計 100 分）

51. 現代地面蓋的大口徑望遠鏡（如夏威夷山上的凱克 (Keck) 望遠鏡）多配備「自適應性光學(AO)」系統。關於此系統，下列敘述何者正確？
- Ⓐ 主要是為了消除望遠鏡鏡面的球面像差
Ⓑ 透過即時補償大氣亂流造成的擾動，克服視寧度 (Seeing) 的限制
Ⓒ 旨在消除光的繞射效應，使解析度超越理論物理極限
Ⓓ 僅能用於可見光波段，無法應用於紅外線觀測
52. 假設一空氣塊位於海平面（高度 0 公尺），觀測其氣溫為 25°C，露點溫度為 15°C。若此空氣塊受地形抬升而強迫上升，已知該地的乾絕熱直減率為 10°C/km，溼絕熱直減率為 6°C/km（假設上升過程中，未達飽和前的露點溫度維持不變）。請問當此空氣塊上升至高度 2000 公尺的山頂時，其大氣狀態（氣溫、露點、相對溼度）為何？
- Ⓐ 氣溫 5°C、露點溫度 15°C、相對溼度約 45%
Ⓑ 氣溫 15°C、露點溫度 15°C、相對溼度 100%
Ⓒ 氣溫 9°C、露點溫度 9°C、相對溼度 100%
Ⓓ 氣溫 9°C、露點溫度 5°C、相對溼度約 75%
53. 關於大氣中雲、雨、霧之成因及其與物理現象（散射、折射、潛熱）的關聯，下列敘述何者最為正確？
- Ⓐ 雲與霧為水氣凝結形成，其水滴對可見光的散射是影響能見度與雲色的主要原因
Ⓑ 雨滴形成後降落時，常因陽光經由水滴產生之折射與反射而形成彩虹，此現象多發生在平流層
Ⓒ 雲之形成必須具備凝結核（如鹽粒、塵埃），而近地面的霧則僅需氣溫降至露點，不需任何懸浮微粒即可生成
Ⓓ 飽和空氣上升成雲並致雨的過程，會大量吸收潛熱
54. 氣候模式與天氣預報模式的運用，下列敘述何者最為正確？
- Ⓐ 氣候模式模擬 20 世紀氣溫變化時，必須同時考慮「自然因素」與「人為影響」方能與觀測紀錄吻合
Ⓑ 天氣預報模式主要依賴地面與衛星觀測資料，其預報的「不確定性」會隨著預報時間增長而逐漸消失
Ⓒ 全球變遷僅受米蘭科維奇循環等自然規律驅動，故氣候模式不需將人為排放的二氧化碳納入運算參數
Ⓓ 由於氣候模式存在不確定性，因此無法針對聯合國永續發展目標 (SDGs) 提供任何具備科學價值的「調適」建議
55. 已知北半球某高度的大氣不受地面摩擦力影響，且觀測當下的風場已達到「地轉平衡」狀態。氣象分析顯示，此時該地的等壓線呈現東西走向，北方為高壓區，南方為低壓區。若觀測當下發現氣壓梯度力因系統演變，突然增強為原來的 2 倍，且其他環境條件（如空氣密度、緯度）皆維持不變。在重新達到地轉平衡後，其地轉風速最可能如何變化？
- Ⓐ 維持不變，因科氏力僅改變方向
Ⓑ 減少為原來的 1/2
Ⓒ 增加為原來的 2 倍
Ⓓ 增加為原來的 4 倍
56. 火成岩的野外分辨方式主要可憑藉著岩石的顏色、礦物在岩石表面分布的情形以及礦物組成種類來決定。請問以下那一個岩石外觀看起來可能呈現最深色？
- Ⓐ 花崗岩 Ⓑ 閃長岩 Ⓒ 正長岩 Ⓓ 輝長岩
57. 依據包溫反應(Bowen's Reaction Serie)系列，下列何者的結晶溫度最高，最早結晶出來？
- Ⓐ 黑雲母 Ⓑ 輝石 Ⓒ 角閃石 Ⓓ 白雲母
58. 臺灣四面環海，也存在著各種火山作用形成的島嶼，請問這些火山島的形成年代相比較，由年輕而老排列，以下何者正確？
- 甲-綠島安山岩 乙-龜山島安山岩
丙-澎湖群島玄武岩 丁-金門花崗岩
- Ⓐ 甲、乙、丙、丁 Ⓑ 甲、乙、丁、丙
Ⓒ 乙、甲、丙、丁 Ⓓ 乙、甲、丁、丙
59. 變質岩為環境溫度壓力增加到一個程度，使得原本的岩石發生礦物重新排列或是生成新的礦物，請問以下有關變質岩的敘述何者正確？
- Ⓐ 純大理岩為白色，若有其他雜質混在裡面，會呈現其他顏色
Ⓑ 變質度由高而低為：千枚岩、片麻岩、片岩、板岩
Ⓒ 葉理形成的方向多半會平行應力方向
Ⓓ 角頁岩是一種葉理與頁岩層理相同方向的變質岩
60. 學生常誤以為「空氣越過山峰，背風區就一定會形成焚風」。下列哪一項最正確描述焚風形成的條件？
- Ⓐ 只要空氣越過山峰，背風區就會乾熱升溫。因為空氣在下滑時必定會加熱
Ⓑ 焚風形成需要空氣上升時凝結釋放潛熱，下滑背風坡時乾燥升溫
Ⓒ 背風區形成焚風只要山峰足夠高，不管空氣含水量多少
Ⓓ 焚風一定只在冬季發生，夏季空氣過山不會形成

桃園市 115 年國民中學新進教師甄選【專業科目：地球科學科】試題卷

61. 下列哪一項觀測證據，最能直接證明星系團中存在大量暗物質，且該證據「不需要」量測該星系團成員的運動速度？
- Ⓐ 星系團中成員星系的紅移分佈
 Ⓑ 星系團內高溫氣體發出的 X 射線強度
 Ⓒ 星系團中心活動星系核 (AGN) 的噴流強度
 Ⓓ 背景遙遠星系影像受星系團質量分佈影響產生的重力透鏡變形效應
62. 受月球與太陽的重力影響，地球自轉軸會產生約 26,000 年轉一圈的歲差運動。下列哪一項數值或現象，「不會」隨歲差而改變？
- Ⓐ 恆星在赫羅圖上的座標位置
 Ⓑ 分點在黃道上的位置
 Ⓒ 天北極指向的星座
 Ⓓ 恆星在天球上的赤經 (R.A.) 與赤緯 (Dec.)
63. 2015 年雷射干涉重力波天文台 (LIGO) 首次偵測到重力波事件 (GW150914)。根據廣義相對論，下列哪一種天體運動最可能產生足夠強並可被偵測到的重力波？
- Ⓐ 太陽表面的大規模爆發活動
 Ⓑ 一顆質量巨大的恆星發生完美的球對稱塌縮
 Ⓒ 非對稱的大質量天體快速加速運動 (如雙黑洞互繞合併)
 Ⓓ 行星在橢圓軌道上緩慢繞恆星公轉
64. 地面觀測者發現恆星 A 的周年視差 (Parallax) 為 0.5 角秒 (arcsec)，而恆星 B 的視亮度是恆星 A 的 4 倍。若兩顆恆星的表面溫度與光譜型態完全相同，則恆星 B 的周年視差應為多少？
- Ⓐ 0.125 角秒 Ⓑ 0.25 角秒 Ⓒ 1.0 角秒 Ⓓ 2.0 角秒
65. 溫鹽深儀 (Conductivity-Temperature-Depth, CTD) 是基本的海洋觀測儀器，其中“深度”並非直接量測，而是量測壓力再換算。若研究者將一台 CTD 從中緯度海域布放至南極海域，在完全相同的深度下，下列哪一描述最為正確？
- Ⓐ 南極海域讀取的壓力值略高，因為南極海水溫度低、密度大，相同深度時水柱重量更大，且南極的重力加速度略大於中緯度
 Ⓑ 兩地點讀取的壓力值幾乎相同，因為靜壓力主要由水柱質量決定，而海水密度差異在全球尺度下可忽略不計
 Ⓒ 南極海域讀取的壓力值略低，因為極地海面大氣壓較低，導致水柱壓力整體偏低
 Ⓓ 中緯度讀取的壓力值較高，因為中緯度海水溫度高、體積膨脹，使得同一深度的海水柱體積更大，壓力因此增加
66. 關於海洋環流中的西方強化 (western intensification) 現象，下列選項何者錯誤？
- Ⓐ 北半球副熱帶環流中的黑潮與灣流皆屬典型西方強化洋流，其流速強、流幅窄，且流場影響可延伸至較深水層
 Ⓑ 西方強化主要與 β 效應有關。由於科氏參數隨緯度增大，海盆尺度的渦度平衡需由西側邊界層提供，使環流集中於海盆西側
 Ⓒ 若地球自轉角速度不變，且科氏參數不隨緯度改變 ($\beta=0$)，則副熱帶環流仍會出現明顯的西方強化現象，只是洋流強度略為減弱
 Ⓓ 西方強化洋流通常伴隨較強的水平流速剪切與較高的渦動能，因此黑潮延伸區與灣流延伸區常為中尺度渦旋活躍海域
67. 古海洋學家從深海沉積岩芯中取得有孔蟲殼體，分析其氧同位素比值 ($\delta^{18}\text{O}$) 以重建古氣候。在一段涵蓋多個冰期—間冰期的岩芯中， $\delta^{18}\text{O}$ 值呈現週期性波動：冰期時 $\delta^{18}\text{O}$ 偏高，間冰期時偏低。下列哪一選項敘述最為正確？
- Ⓐ 低溫環境下，有孔蟲殼體形成時較易富集 ^{18}O ，因此 $\delta^{18}\text{O}$ 升高主要反映冰期海水溫度下降
 Ⓑ $\delta^{18}\text{O}$ 升高主要反映冰期表層海水鹽度增加。這是因為冰期蒸發加劇使海水濃縮，因此海水中的 ^{18}O 相對富集
 Ⓒ 冰期時較多富含 ^{16}O 的水被封存在大陸冰帽中，使海水 $\delta^{18}\text{O}$ 整體升高；此外，低溫環境下有孔蟲殼體形成時亦較易富集 ^{18}O ，冰期 $\delta^{18}\text{O}$ 偏高是二者共同作用的結果
 Ⓓ $\delta^{18}\text{O}$ 訊號可以固定比例換算古海面高度變化，且不受區域海洋環境或水溫變化影響
68. 關於聖嬰現象期間赤道太平洋海洋結構的變化，下列敘述何者正確？
- Ⓐ 聖嬰期間赤道東太平洋海面高度上升、西太平洋下降，此海面高度梯度驅動表層海水由東向西的地轉流，有助於將東側暖水輸送回西太平洋
 Ⓑ 聖嬰期間赤道東太平洋斜溫層抬升、湧升流增強，並促使暖池向東擴展，因此整個赤道太平洋海溫普遍升高
 Ⓒ 聖嬰期間赤道東西太平洋的斜溫層深度會同步加深，且東西兩側湧升流皆顯著減弱，使赤道太平洋整體熱含量快速增加
 Ⓓ 聖嬰期間赤道東風減弱，暖水向東擴展，赤道東太平洋斜溫層加深、湧升流減弱，表層海溫上升；相對的，西太平洋暖池範圍縮小，斜溫層較正常狀態抬升

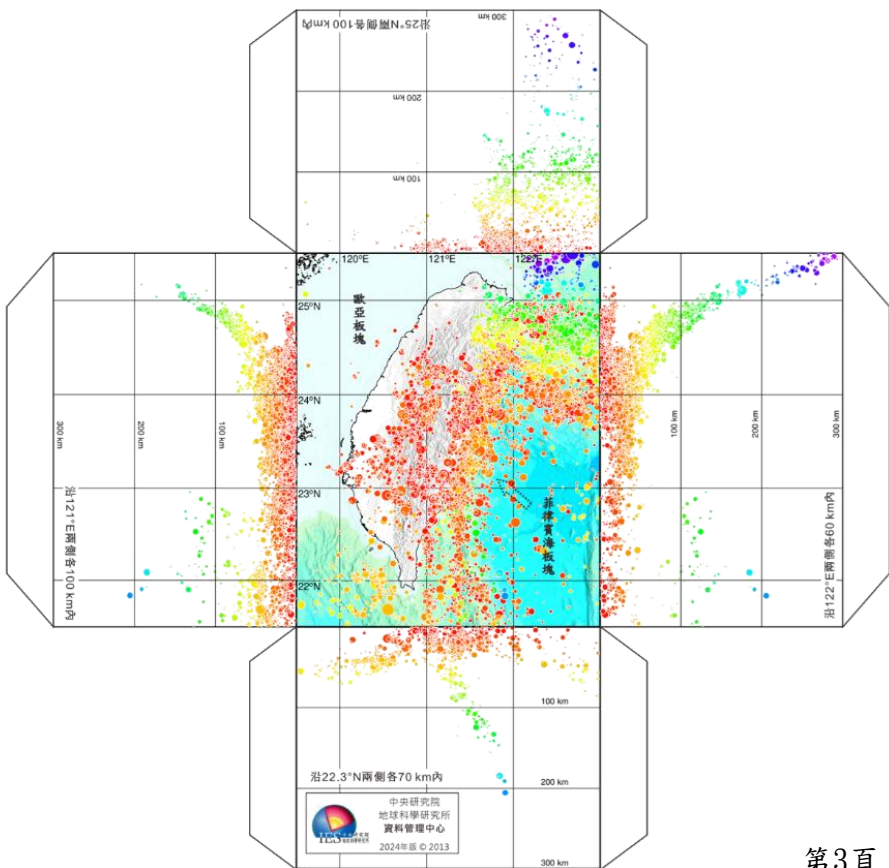
69. 關於湧升流的敘述，下列選項何者錯誤？

- Ⓐ在北半球太平洋東岸，向赤道方向吹送的沿岸風使表層海水向離岸方向輸送，深層冷水會上湧補充表層海水
- Ⓑ在北半球，氣旋式渦旋中心的深層海水向上輸送，斜溫層抬升，有利於湧升；反氣旋式渦旋中心則對應表層輻合與下沉流
- Ⓒ由於科氏力在赤道為零，赤道湧升流的強度與信風強度幾乎無關聯
- Ⓓ行經台灣附近的颱風，其中心強烈的風場可藉由艾克曼抽吸(Ekman pumping)引發湧升，使中心附近海溫下降

70. 地球物理學家利用地震波探測發現，臺灣地殼厚度分布與地形起伏密切相關。莫荷面(Moho)為地殼與地函的邊界，其深度反映地殼厚度。下列敘述何者正確？

- Ⓐ臺灣地殼厚度由西向東逐漸增加，莫荷面在海岸山脈下方最深，因為海岸山脈最靠近菲律賓海板塊，受板塊碰撞影響最直接
- Ⓑ臺灣中央山脈下方莫荷面深度最深，可達 55 公里以上，代表此處地殼最厚，是板塊碰撞造山運動使地殼物質堆疊增厚的結果
- Ⓒ莫荷面是地震波速度突然降低的界面，P 波通過莫荷面後速度從約 8 km/s 降低至約 6 km/s，地球物理學家正是利用此特性來判斷莫荷面深度
- Ⓓ臺灣西部平原因長期沉積物堆積，莫荷面深度比中央山脈更深，地殼厚度也比山脈地區更厚

71. 圖為臺灣及周邊地區地震分布圖(中央研究院地球科學研究所, 2024 年版), 中間為平面分布, 四周為不同方向的深度剖面, 圓點顏色代表地震深度。下列敘述何者正確？



- Ⓐ臺灣西部平原的地震以深源地震為主，反映菲律賓海板塊向西隱沒於歐亞板塊之下，形成清楚的班尼奧夫帶 (Benioff zone)
- Ⓑ從東側剖面可以看出，沿 122°E 由南向北地震深度逐漸加深，反映臺灣東部琉球隱沒帶的班尼奧夫帶特徵
- Ⓒ臺灣東部菲律賓海板塊側的地震全部為淺源地震，因為菲律賓海板塊為年輕的海洋地殼，剛性強度不足以產生深源地震
- Ⓓ圖中藍紫色深源地震集中於臺灣西部平原，與西部逆斷層活動密切相關

72. 碳捕集與封存 (CCS) 是將工業排放的 CO₂ 捕集後注入深部地層，以避免其進入大氣的技術。關於地球物理方法應用於碳封存監測的敘述，下列敘述何者正確？

- Ⓐ電性探勘對 CO₂ 飽和度極為敏感，即使地層中只有少量 CO₂ (飽和度低於 20%)，也會立即引發電阻率顯著上升，因此是碳封存早期監測最有效的方法
- ⒷCO₂ 注入儲集層後，因 CO₂ 導電性比地層鹽水更強，會使地層電阻率降低，電性探勘可藉此偵測 CO₂ 的擴散範圍
- ⒸCO₂ 注入儲集層後取代地層水，因 CO₂ 彈性模量遠低於地層水，P 波速度會降低，且即使少量 CO₂ 注入也能造成 P 波速度顯著變化，因此地震波探勘對碳封存早期監測特別敏感
- Ⓓ由於地震波探勘對高 CO₂ 飽和度最敏感，而電性探勘對低 CO₂ 飽和度最敏感，兩者監測時機完全不同，因此碳封存監測計畫中需並行使用兩種方法

73. 地球上任一物體所受的重力，為地球質量引力與地球自轉離心加速度的合力。當研究船在海上航行時，船速、航行方向與所在緯度都會影響測量到的重力值。臺灣海洋研究團隊搭乘研究船從花蓮港出發，向東航行前往太平洋進行海洋地球物理調查，僅考量上述因素，關於船上研究人員體重變化的敘述，下列敘述何者正確？

- Ⓐ體重變重，因為向東航行增加了船速，地球對船的引力因距離縮短而增加
- Ⓑ體重不變，因為重力只與地球質量和物體質量有關，航行方向與船速不影響重力大小
- Ⓒ體重變重，因為向東航行時科氏力向右偏轉，對船隻產生額外向下的壓力，使重力增加
- Ⓓ體重變輕，因為向東航行的速度疊加在地球自轉速度上，使離心加速度增加，抵消部分重力

桃園市 115 年國民中學新進教師甄選【專業科目：地球科學科】試題卷

74. 多波束聲納 (Multibeam Sonar) 是現代海洋地形測量的核心工具。關於海洋地形測量的敘述，下列何者正確？
- Ⓐ 目前全球僅約 25% 的海底被高解析度多波束聲納測繪，其餘依賴衛星重力反演推估粗略地形
 - Ⓑ 多波束聲納利用聲波傳播時間計算水深，由於海水中聲速固定不變，因此不用考慮水溫、鹽度即可精確計算水深
 - Ⓒ 精確的海底地形資料對國際社會完全公開，因為海洋屬於國際公域，任何國家均無權將海底地形列為機密資訊
 - Ⓓ 目前全球海底已有約 80% 的面積被多波束聲納完整測繪，其餘部分由於水深過淺，聲納訊號容易在海底產生散射而無法有效測量
75. 地震發生時，震源釋放的能量大小與斷層破裂特性可透過多種方式描述。下列敘述何者正確？
- Ⓐ 地震規模每增加 1 級，地震波能量約增加 10 倍，因此規模 7.0 地震釋放的能量約為規模 5.0 地震的 100 倍
 - Ⓑ 地震規模每增加 1 級，地震波能量約增加 32 倍，因此規模 7.0 地震釋放的能量約為規模 5.0 地震的 100 倍
 - Ⓒ 地震矩規模 (M_w) 與芮氏規模 (M_L) 的計算原理完全相同，兩者數值一致，可互相替換使用
 - Ⓓ 震源機制解中顯示兩個面，其中一個為真正的斷層面，另一個為輔助面，僅憑沙灘球圖本身無法區分兩者，需配合其他觀測資料
76. 位於北極地區的冰島與斯瓦巴群島 (Svalbard)，相較於同緯度其他地區擁有較少或僅有零星的永凍土。這現象主要是受到下列哪種因素的調節？
- Ⓐ 北大西洋暖流帶來的增溫作用
 - Ⓑ 高強度的地熱活動將凍土層完全融化
 - Ⓒ 極地東風的長期缺失減少了寒冷氣團的入侵
 - Ⓓ 當地大氣壓力長期維持低壓，導致絕熱增溫
77. 在放射性定年法中，若母同位素經過了 4 個半衰期，則母同位素與子同位素的比例為何？
- Ⓐ 1:4
 - Ⓑ 1:8
 - Ⓒ 1:15
 - Ⓓ 1:16
78. 在重力測量中，布蓋異常 (Bouguer Anomaly) 通常用於修正什麼因素？
- Ⓐ 測站的高度 (不考慮質量)
 - Ⓑ 地形的崎嶇度
 - Ⓒ 地球隨緯度改變的離心力
 - Ⓓ 測站與基準面之間的岩層質量
79. 關於軟流圈的性質，下列敘述何者最準確？
- Ⓐ 它是剛性、脆性的岩石層
 - Ⓑ 它是完全液態的金屬混合物
 - Ⓒ 它是呈流變狀態的固體，含有極少量局部熔融
 - Ⓓ 它是密度極大的完全晶質固體，無任何變形能力
80. 當一個地區發生大規模侵蝕作用後，從地殼均衡 (Isostasy) 的角度來看，該地區預計會發生什麼變化？
- Ⓐ 完全沒有變化
 - Ⓑ 海拔會持續無限制上升
 - Ⓒ 侵蝕移除地表物質後，地殼會發生抬升
 - Ⓓ 地殼會因為受壓減少而發生脆性破裂坍塌
81. 關於太陽系的起源，「微行星假說」(Planetesimal Theory) 與「星雲假說」(Nebular Hypothesis) 的主要差異為下列何者？
- Ⓐ 微行星假說完全否定了重力的作用
 - Ⓑ 星雲假說主張太陽系年齡僅有數萬年
 - Ⓒ 星雲假說認為行星是由地殼冷卻後的碎片聚合而成
 - Ⓓ 微行星假說主張太陽系起源於一顆恆星與太陽的近距離接觸
82. 在海洋沉積物中，軟泥 (Oozes) 主要是由下列哪種作用所形成的？
- Ⓐ 海底火山爆發產生熔岩冷卻
 - Ⓑ 生物有機體殘骸的長期堆積
 - Ⓒ 陸地岩石風化後受搬運沉積
 - Ⓓ 海水中化學物質的直接沉澱
83. 臺灣中部前陸盆地中，「向上變粗」的地層序列 (如錦水頁岩至火炎山礫岩) 反映了什麼地質過程？
- Ⓐ 盆地由陸相環境轉變為深海環境
 - Ⓑ 海平面不斷上升導致深海沉積物增加
 - Ⓒ 中國大陸提供的碎屑量因氣候變遷而增加
 - Ⓓ 中央山脈持續隆升且構造前緣不斷向西推進
84. 呂宋島弧與中國大陸邊緣的弧陸碰撞，影響了臺灣第四紀的大地構造演化。臺灣中南部地區因持續受到板塊擠壓，呈現山脈隆升並向西遷移。相較之下，東北部地區則深受到隱沒作用反轉影響。關於「隱沒反轉」對臺灣東北部大地構造的影響，下列敘述何者正確？
- Ⓐ 促使菲律賓海板塊向東隱沒，形成新的海溝
 - Ⓑ 使造山運動達到高峰，加劇了山脈的抬升速率
 - Ⓒ 終止了原本的擠壓作用，改由地殼拉張作用主導
 - Ⓓ 導致大屯火山群停止活動，轉由中央山脈火山取代
85. 在氣候變遷的研究中，「正回饋機制」常用於解釋北極冰蓋的消失。下列關於「反照率 (Albedo)」在該過程中的描述何者最準確？
- Ⓐ 北極植被增加會使反照率數值趨近於 1
 - Ⓑ 大氣中二氧化碳濃度增加提升了反射能力，使反照率上升
 - Ⓒ 海冰增加會吸收更多長波輻射，降低反照率並穩定全球氣溫
 - Ⓓ 冰雪融化暴露出深色海水，降低了反照率並增加太陽輻射吸收

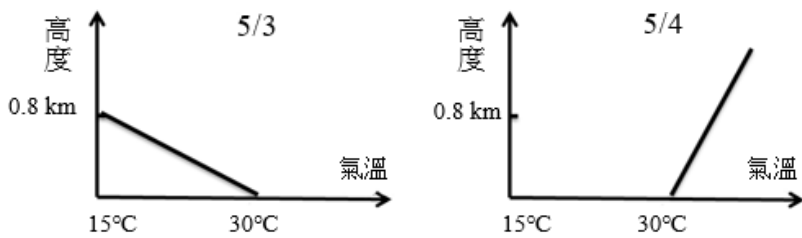
桃園市 115 年國民中學新進教師甄選【專業科目：地球科學科】試題卷

86. 海洋環流中的「副熱帶環流圈 (Subtropical Gyres)」是塑膠垃圾堆積的高風險區。下列哪項物理機制是導致垃圾在此類區域聚集的核心原因？
 (A)湧升流將深海的垃圾強制帶往海面聚集
 (B)埃克曼運輸讓海水在環流中心發生輻合
 (C)柯氏力將所有海漂浮物吸引至磁場中心
 (D)環流邊緣的西邊界流極慢，使垃圾停滯
87. 若某天月亮在日出時位於子午線附近，則該月相為何？
 (A)滿月 (B)新月 (C)下弦月 (D)上弦月
88. 下列關於回歸年 (tropical year) 與恆星年 (sidereal year) 的敘述，何者正確？
 (A)回歸年約比恆星年長，其差異主要來自地球自轉速度變化
 (B)回歸年為地球繞太陽相對恆星運行一周的時間，約為 365.256 日
 (C)恆星年為地球相對春分點 (vernal equinox) 再次通過的時間，約為 365.242 日
 (D)恆星年為地球繞太陽相對恆星運行一周的時間，約為 365.256 日；回歸年為相對春分點的周期，約為 365.242 日，兩者差異源於歲差，又稱地軸進動 (axial precession)
89. 下列關於岩石中「解理、節理、層理與葉理」的敘述，何者正確？
 (A)解理與節理皆為岩石受力破裂所形成的面構造，兩者皆不具有礦物排列方向性
 (B)層理主要形成於變質作用過程中，反映礦物重新排列的結果
 (C)葉理為變質岩中礦物在壓力作用下定向排列所形成的構造
 (D)節理為沉積岩中特有構造，主要反映沉積環境的變化
90. 對空中冷雲噴撒「乾冰」與「碘化銀」進行人造雨時，兩者分別主要針對哪一種水的相變過程，並提供何種有利條件？
 (A)乾冰：促進液態水蒸發；碘化銀：促進水氣凝結
 (B)乾冰：促進水氣直接凝華成冰；碘化銀：提供冰晶成核核心
 (C)乾冰：提供凝結核；碘化銀：降低空氣濕度
 (D)乾冰：促進雨滴碰撞併合；碘化銀：增加水氣蒸發
91. 下列哪一組氧同位素變化最能說明地球從冰河期進入間冰期？
 (A)冰芯 $\delta^{18}\text{O}$ 下降、鐘乳石 $\delta^{18}\text{O}$ 上升、海水有孔蟲殼 $\delta^{18}\text{O}$ 下降
 (B)冰芯 $\delta^{18}\text{O}$ 上升、鐘乳石 $\delta^{18}\text{O}$ 上升、海水有孔蟲殼 $\delta^{18}\text{O}$ 下降
 (C)冰芯 $\delta^{18}\text{O}$ 上升、鐘乳石 $\delta^{18}\text{O}$ 下降、海水有孔蟲殼 $\delta^{18}\text{O}$ 上升
 (D)冰芯 $\delta^{18}\text{O}$ 下降、鐘乳石 $\delta^{18}\text{O}$ 下降、海水有孔蟲殼 $\delta^{18}\text{O}$ 上升
92. 花蓮氣象雷達站在監測一個中心位於臺灣東部海面的颱風時，獲得了一張「都卜勒徑向風速圖」。在影像中，雷達站位於中心點，觀測者發現雷達站北側的區域顯示為負值 (冷色調)，而南側的區域則顯示為正值 (暖色調)。下列敘述何者正確？
 (A)負值代表該處對流旺盛，正產生劇烈的降水
 (B)負值代表該處無對流
 (C)負值代表氣流正遠離雷達站
 (D)負值代表氣流正接近雷達站
93. 地球自轉一周平均需要 24 小時，繞太陽一周需要 365.256 日。火星自轉一周大約需要 1.027 地球日 (順行)，與地球的會合週期為 780 日。請計算火星繞太陽一圈 (公轉一圈) 大約有多少個火星日 (自轉週期)？
 (A) 365 個 (B) 670 個 (C) 680 個 (D) 827 個
94. 下列哪一項最正確描述都卜勒效應的物理原理及其地球科學應用？
 (A)是因波速改變而產生的現象；天文學用於測星體亮度，氣象用於觀測雲層顏色，海洋用於測海水溫度
 (B)是波源或觀測者相對運動造成頻率改變的現象；天文學可測星體徑向速度，氣象可即時偵測風暴移動與降水速度，海洋可測海流速與連漪方向
 (C)僅在聲波中發生；天文學用於測星體大小，氣象用於雲厚度，海洋用於測海水鹽度
 (D)是因地球自轉造成的波長改變；天文學用於測地球公轉速度，氣象用於氣壓觀測，海洋用於測海面溫度
95. 下列關於恆星物理性質的敘述，哪一項最符合天文觀測與物理概念？
 (A)恆星半徑可以根據其光度大小與表面溫度的高低來估算
 (B)單顆恆星的質量可以直接用亮度或視星等測量
 (C)表面溫度可以直接用恆星質量公式算出
 (D)顏色越紅的恆星通常表面溫度越高
96. 沖繩海溝附近的隱沒帶可能引發海嘯。假設某日該處發生強烈淺源地震，震央距離基隆 400 公里，其引發海嘯波長約 300 公里，振幅約 0.25 公尺，海洋平均水深 4000 公尺。地震 P 波速度約 6 公里/秒，S 波速度約 4 公里/秒。基隆大約多久後可能遭受海嘯襲擊？
 (A) 33 分 40 秒 (B) 56 分 52 秒
 (C) 67 分 20 秒 (D) 84 分 10 秒

97. 以下描述最能反映地質學家許靖華的出版著作整體特徵？

- Ⓐ 大多討論物質結構與化學反應過程，並以實驗數據為主要論據
- Ⓑ 內容涵蓋不同領域的觀察與記錄，試圖連結自然現象與人類社會，並以故事化方式呈現科學發現
- Ⓒ 聚焦特定地區的技術問題與應用，著重工程設計與防災策略
- Ⓓ 探討天體運動與宇宙模型，使用數學分析與物理定律作為論證工具

98. 已知乾絕熱遞減率約為 $10^{\circ}\text{C}/\text{km}$ ，濕絕熱遞減率約為 $6^{\circ}\text{C}/\text{km}$ ，下圖為 5/3 與 5/4 (日期) 的大氣溫度垂直分布，且兩天水氣含量相同。判斷下列何者正確？



- (甲) 5/3 為絕對不穩定，大氣容易產生強烈對流
 - (乙) 5/3 空氣塊上升時，空氣塊溫度低於環境溫度，將趨於穩定
 - (丙) 5/3 的環境有利於水氣達到飽和並形成雲，因此必定產生降雨
 - (丁) 5/4 為逆溫結構，大氣穩定，不利垂直對流發展
 - (戊) 5/4 空氣若受抬升，仍可持續上升並形成旺盛對流
 - (己) 5/4 的大氣條件有利於污染物累積，使空氣品質惡化
- Ⓐ 甲丁己 Ⓑ 乙丁戊 Ⓒ 丙戊己 Ⓓ 丁戊己

敬祝金榜題名

題組 位於中東地區的杜拜，雖然氣候十分乾旱但仍受亞洲季風系統影響。杜拜在 2024 年 4 月 15 至 19 日經歷了一場無預警的大規模降水事件，杜拜機場的累積降雨量達 164 mm，是 1949 年有紀錄以來最嚴重的降雨，洪水導致阿拉伯聯合大公國 4 人喪命，損失高達 24 億美元。(請根據本文回答第 99-100 題)

99. 關於杜拜降水稀少的主因，下列敘述何者最為合理？

- Ⓐ 受索馬利寒流影響，全年蒸發量極低
- Ⓑ 該地區海拔太高，導致無法形成降水
- Ⓒ 冬季時來自印度洋的濕氣被山脈阻擋
- Ⓓ 空氣大多經過內陸，且少與海洋接觸

100. 下列哪種機制最可能導致該場極端降水事件？

- Ⓐ 穩定的信風控制且缺乏擾動
- Ⓑ 中尺度低壓對流系統的發展
- Ⓒ 受副熱帶高壓帶的持續籠罩
- Ⓓ 強烈的逆溫層導致大量降水

-----試題結束-----