

103 年度地球科學學科能力測驗試卷

總 分

_____年 _____班 學號_____ 姓名_____

第壹部分：選擇題（占 20 分）

一、單選題（占 12 分）

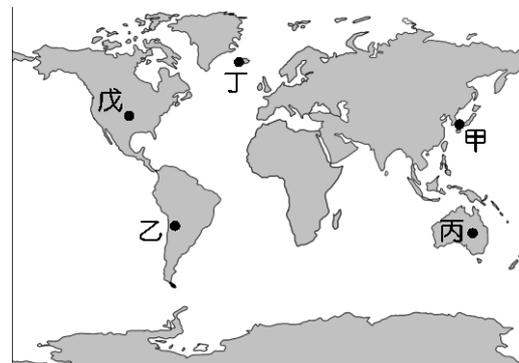
說明：第 1 題至第 6 題，每題均計分，每題有 n 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 2 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

- () 1. 甲、乙、丙、丁四種不同坡度的海岸地形，在相同的潮差下，哪一種地形的潮間帶最大？
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)四種海岸地形的潮間帶都相同。



- () 2. 地球歷史上氣候變遷是因為全球能量收支或分配的情況改變所造成，下列何者**不是**直接造成氣候變遷的主要因素？ (A)地表海陸分布情況改變 (B)大型的火山噴發 (C)地球磁場反轉 (D)溫鹽環流改變 (E)地球繞日軌道的改變。

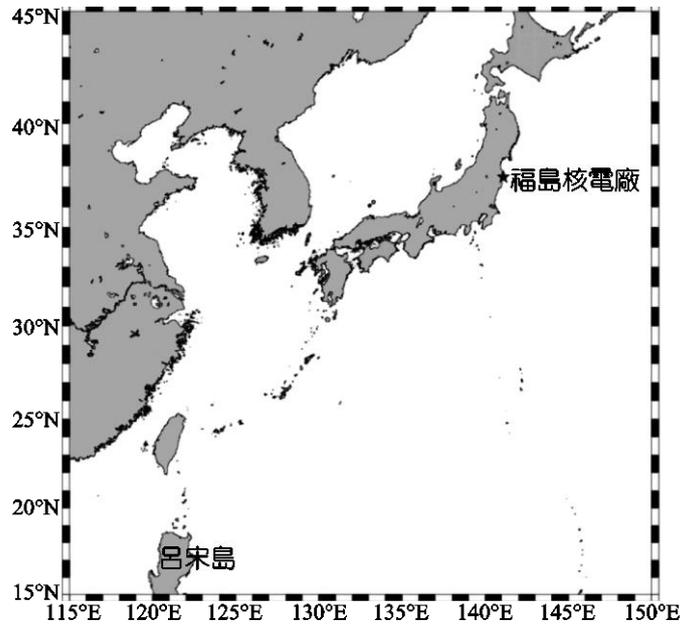
- () 3. 火山由地下深處的岩漿伴隨著氣體、碎屑從地表噴出而形成，多數與板塊的運動有關。右圖何處為現今有火山分布的地區？ (A)甲乙丙 (B)乙丙丁 (C)丙丁戊 (D)甲乙丁 (E)乙丙戊。



- () 4. 氣壓可以代表單位面積上方空氣柱的重量，某一氣象站的海拔高度大約是 3000 公尺，平均氣壓大約是 700 百帕，在 3000 公尺高度以下的大氣層，約占整個大氣層空氣重量的多少百分比？ (A)10 (B)20 (C)30 (D)40 (E)50。

- () 5. 一般認為銀河系中心有一個超大質量的黑洞。有些天文學家估計這黑洞的質量大約是太陽的四百萬倍，太陽離此超大質量黑洞的距離約為 28000 光年。如果太陽、該超大質量黑洞與地球排成一直線，且二者對地球的主要影響只有萬有引力，則這個超大質量黑洞和地球之間的萬有引力，大約是地球和太陽之間萬有引力的多少倍？（28000 光年大約是 1.8×10^9 天文單位） (A) 1.2×10^{-12} (B) 2.5×10^{-7} (C) 2.2×10^{-3} (D) 4×10^6 (E) 8.1×10^{11} 。

- () 6. 在 2011 年 3 月 11 日，日本東北部外海發生強烈地震並引發海嘯。臨海的福島核電廠（見圖）隨之發生嚴重的核能災害，導致含輻射的廢水意外地洩漏到海洋中。由於日本東北部外海有親潮自北方沿岸向南流，到日本東部外海（約北緯 35° ）碰到黑潮，因此長時間後，在表層的輻射廢水最可能的漂流去向為何？ (A)先向南流，之後順著黑潮向西南流到臺灣附近 (B)先向南流，遇到黑潮後轉向東流向中太平洋 (C)先向南流，碰到黑潮後湧升到表層並滯留在日本東南部海域 (D)往北流到北海道海域再轉入日本海 (E)先向南流，碰到黑潮後下沈到深層並滯留在日本東南部海域。



二、多選題（占 6 分）

說明：第 7 題至第 9 題，每題均計分。每題有 n 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；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。

- () 7. 外海形成的海嘯也是波浪的一種，當它傳遞接近岸邊時，下列哪些現象的敘述正確？（應選 2 項） (A)波速變快 (B)波速不變 (C)波速變慢 (D)波高變高 (E)波高不變 (F)波高變小。
- () 8. 颱風是臺灣常見的天然災害之一，下列有關颱風的敘述，哪些正確？（應選 2 項） (A)颱風中心的氣壓最低 (B)颱風眼牆的氣壓最高 (C)颱風眼牆的風速最小 (D)一般在颱風眼牆的降雨最大 (E)颱風眼的空氣上升運動最強。
- () 9. 地球是人類賴以生存的環境，地球系統中各部分的互動與平衡都可能對生物的生存產生關鍵性的影響，下列有關地球系統的敘述，哪些正確？（應選 2 項） (A)地球系統包括岩石圈、水圈、大氣圈與外太空四個系統 (B)透過地球系統中各部分的巧妙互動，有些物質會循環不已 (C)生態系統會受到地球環境變遷的影響，但是生態系統發生改變時不會影響地球系統的平衡 (D)相較於海水及大氣，板塊發生改變的時間尺度比較長，因此是系統中比較不重要的部分 (E)太陽是地球系統的主要能量來源。

三、綜合題（占 2 分）

說明：第 10 題，每題 2 分，每題均計分，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。單選題答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算；多選題每題有 n 個選項，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。

雷雨是因大氣強烈對流所產生的現象，也與氮的循環有關。發生時往往伴隨著閃電、狂風、暴雨，甚至冰雹、龍捲風等劇烈天氣。產生雷雨的積雨雲形成發展時，大氣環境一般具備下列三個條件：大氣處於不穩定狀態、有充沛的水汽和足夠的舉升力。

地球上的生物能生生不息，世代相傳，這不能不歸功於大氣的存在。事實上，自然界有天然的循環作用，使空氣的成分保持不變。俗話說「一場雷、一場肥」，空中的雷電可使氮與氧化合，遇雨水

降落地面經細菌轉化成為植物的肥料。氮的固定係由空氣中取氮，將其轉化為氮化合物，例如製造氨、而氨是製造硝酸、尿素、硫酸銨肥料的中間物。

氮循環為自然界中氮和含氮化合物在生態系統中轉換的過程，其中將空氣中的氮氣轉化為氮化合物的固氮作用，對生物的生長息息相關。生物中僅有固氮細菌可進行固氮，因其具固氮酶可將氮氣形成銨鹽，再經由亞硝化細菌與硝化細菌轉化為硝酸鹽，以利植物根部吸收，而部分植物則可藉由與藍綠菌、根瘤菌等固氮細菌共生而獲取氮。

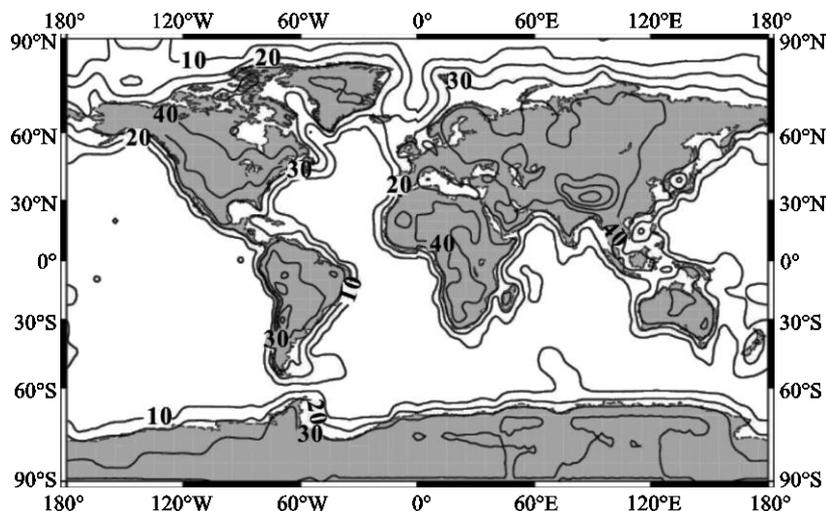
- ()10.雷雨一般較**不容易**發生在什麼樣的天氣系統或條件中？（應選 2 項） (A)極地大陸氣團中心 (B)春天的鋒面系統 (C)梅雨季的西南氣流 (D)夏日午後旺盛的對流 (E)太平洋高壓中心。

第貳部分：非選擇題（占 14 分）

說明：第 11 題至第 17 題，每題 2 分。單選題答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算；

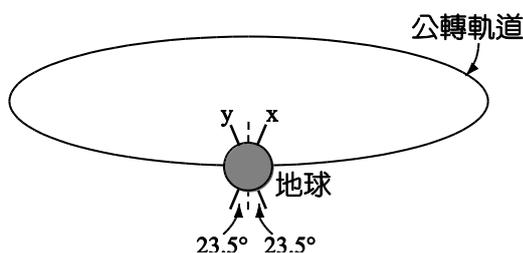
多選題每題有 n 個選項，答錯 k 個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

- ()11.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。
- ()12.河川攜帶泥砂至海岸時，不同粒徑的泥砂會沈積在出海口附近的不同地點。某地的地層由老到新的沈積順序依序為地層甲、乙、丙。圖中的甲、乙、丙為各地層樣本的近照圖，各圖下方比例尺的單位為公分。若只單純考慮海進或海退所造成的影響，不考慮如河川季節流量變化及沿岸流等因素，則下列哪一種海水相對於陸地的變動，較可能造成此地由地層甲至地層丙的沈積環境變化？ (A)海退 (B)海進 (C)先海退、後海進 (D)先海進、後海退 (E)海水水面保持不變動。
- ()13.假設某地區發生地震時，P 波的傳遞速度為 6 公里/秒，S 波的傳遞速度為 4 公里/秒，則當該地區發生地震時，這兩種地震波到達甲測站的時間差為 10 秒，到達乙測站的時間差為 30 秒，如果甲測站在上午 9:25:30（9 點 25 分 30 秒）測到初達 P 波，則乙測站應在何時測到初達 P 波？ (A)9:25:40 (B)9:25:50 (C)9:26:00 (D)9:26:10 (E)9:26:20。
- ()14.科學家利用地震波探測地球內部的分層結構，經模式計算得到全球各地的地殼厚度分布如圖。圖上等厚度線上的數值（單位為公里）為各地地殼之厚度。下列有關此圖的敘述，哪一項**錯誤**？ (A)海洋地殼的厚度大都比大陸地殼薄 (B)地殼厚度大都小於 45 公里 (C)地勢高的區域，地殼大多較厚 (D)因為各地的地殼厚度不同，故莫氏不連續面的深度也不一樣 (E)若要鑽探取得上部地函物質，以北緯 10 度、東經 15 度之地點為最佳。



- ()15.科學家已經了解光源與光譜的關係，所以藉由觀測遙遠天體的光譜，可以獲得其訊息。下列有關光譜的敘述，哪些正確？（應選 2 項） (A)白熾燈泡發出的光譜為連續光譜 (B)如果在白熾燈泡四周有一團低溫的氣體，氣體會吸收能量而產生發光的明線 (C)只有少數幾種原子才可能有發射光譜或吸收光譜 (D)太陽的可見光光譜為發射光譜 (E)如果氣體中的電子吸收了能量之後，電子躍遷至高能量狀態，當電子跳回低能量狀態，便會發出特定波長的明線，稱為發射光譜。
- ()16.如圖所示，目前地球自轉軸指向為圖中 x，與繞日公轉軸交角約為 23.5 度。如果地球自轉軸的指向偏轉為圖中 y，但交角仍為 23.5 度。僅就天文的角度來看，則地球北半球的夏天與冬天，與實況（現況）相比為何？

| 選項 | 夏天 | 冬天 |
|-----|--------|--------|
| (A) | 與現況差不多 | 與現況差不多 |
| (B) | 比現況冷 | 比現況熱 |
| (C) | 比現況冷 | 比現況冷 |
| (D) | 比現況熱 | 比現況熱 |
| (E) | 比現況熱 | 比現況冷 |



- ()17.氣象觀測包括傳統氣象觀測與遙測，氣象局綜合了各種觀測資料，輸入氣象模式中，便可做數值天氣預報。以下關於傳統地面氣象站觀測氣溫、氣壓、溼度、露點、風及雲等項目的敘述，哪些正確？（應選 2 項） (A)北風指的是向北吹的風 (B)乾溼球溫度計溫差越大時，相對溼度越小 (C)露點的大小可以直接用來判斷相對溼度的高低 (D)氣壓不受溫度影響，所以氣壓計可直接置於陽光下 (E)各觀測項目中，雲量及雲狀目前仍以人工目視觀測。

答 案

第壹部分

一、單選題

1.A 2.C 3.D 4.C 5.A 6.B

二、多選題

7.CE 8.AD 9.BE

三、綜合題

10.AE

第貳部分

11.D 12.B 13.D 14.E 15.AE
16.E 17.BE

解 析

第壹部分

一、單選題

1. 出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第四章大氣和海洋的變動 4-2海水的運動

解析：潮間帶是指高低潮之間的海岸地帶，甲圖之坡度較平緩，故相同潮差其潮間帶較寬。

2. 出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第七章地球環境變遷 7-1氣候變化

解析：(A)高緯度地區陸地越多越容易形成冰層；(B)短期影響：火山灰會阻擋陽光的人射使地表降溫，長期影響：火山氣體會產生溫室效應使地表增溫；(C)地球磁場反轉對地球能量收支不造成影響；(D)溫鹽環流會運送能量；(E)地球繞日軌道的偏心率改變會影響地球和太陽的遠近，故選(C)。

3. 出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第五章固體地球的變動 5-3地震與火山

解析：甲為日本，乙為南美洲安地斯山脈，二者均是聚合型板塊邊界；丁為冰島，位於中洋脊，為張裂型板塊邊界，三者均為火山分布帶，丙為澳洲內部，戊為北美洲內部，均是板塊內部，甚少有火山，故選(D)。

4. 出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第三章地球的結構 3-1大氣的結構

解析：氣象站的高度約3000公尺，氣壓約700百帕，故下方大氣約占300百帕，其重量約占30%。

5. 出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第二章太空中的地球 2-3宇宙

解析：超大質量黑洞和地球之間的萬有引力和地球與太陽之間萬有引力比值
 $=4 \times 10^6 / (1.8 \times 10^9)^2 = 1.2 \times 10^{-12}$ 。

6. 出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第四章大氣和海洋的變動 4-2海水的運動

解析：由圖形可以判斷福島核電廠位於日本東北地區約北緯37.5°，輻射廢水會受向南流的親潮影響

帶至北緯35°，黑潮則由臺灣北上後在日本東部外海（北緯35°）折向東流，即為北太平洋海流，故選(B)。

二、多選題

7. 出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第四章大氣和海洋的變動 4-2海水的運動

解析：海嘯波到達岸邊，因為海底的摩擦力使波速減慢，波速=波長×頻率，波速減慢時波長會縮短，波高因而增高，本題選(C)(D)。

8. 出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第六章天然災害 6-1氣象災害

解析：(A)颱風中心是颱風氣壓最低處；(B)颱風眼牆氣壓偏低，颱風外圍氣壓相對較高；(C)颱風眼內風速較小，但眼牆風速最大；(D)在不考慮地形效應的情況下，颱風眼牆的雨勢最大；(E)颱風眼有微弱下沉氣流，故選(A)(D)。

9. 出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第一章人與地球環境 1-4人與環境唇齒相依

解析：(A)地球具有岩石圈、水圈、大氣圈與生物圈四個系統；(B)物質會在不同系統中循環；(C)生態系統發生變化也會影響地球系統的平衡，如綠色植物會影響大氣；(D)系統中大小尺度都一樣重要，彼此相互影響；(E)地球除少數地熱外，主要能量（例如水循環、風、海流、波浪、光合作用等）來自太陽。

二、多選題

10.出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第四章大氣和海洋的變動 4-1大氣的運動

解析：(A)極地大陸氣團中心和(E)太平洋高壓中心都是高氣壓，中心部分為下沉氣流，故不容易引發雷雨。

第貳部分

11.出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第二章太空中的地球 2-3宇宙

解析：本題的概念並未出現在任何版本的課本中，但可以由題意和學習過的相關概念去推論，由於地球跟著太陽位於銀河系盤面，因此由地球向外看，平行於盤面的方向容易被銀河系的其他天體所遮蔽，宇宙中星系的分布大致是均勻的，但是在銀河系盤面方向很少有星系，這是因為被銀河系本身所遮掩，故選(D)。

12.出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第五章壯麗的大地 5-2地表作用

解析：由題意得知地層由老到新依次為甲到丙，甲的顆粒較粗，表示沈積環境動能較大，所以沈積位置離海岸較近，丙的顆粒較細，沈積環境動能較小，所以，沈積位置離海岸較遠，故海水是往陸地前進，故為海進，選(B)。

13.出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第三章地球的構造 3-3固體地球的結構

解析：假設地震震源距離甲測站為d公里，則 $\frac{d}{4} - \frac{d}{6} = 10$ ，可求出d=120公里，故P波傳遞到甲測站時間為20秒，所以發震時間為9:25:10，設地震震源距離乙測站為e公里，則 $\frac{e}{4} - \frac{e}{6} = 30$ ，可求出e=360公里，故P波傳遞到乙測站時間為60秒，以測站測到初達P波的時間為9:26:10，故選(D)。

14.出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第三章地球的構造 3-3固體地球的結構

解析：(A)大陸地殼比海洋地殼厚很多；(B)由圖片可以判斷；(C)根據地殼均衡理論，山越高地殼的厚度越厚；(D)莫氏不連續面是地殼和地函的交界面，會隨地殼厚度而有深度的變化；(E)由圖形之坐標可以判斷北緯10度、東經15度位於非洲西部，該地區為大陸地殼，厚度高於40公

里，不易鑽穿。若要鑽探取得上部地函物質以海洋地殼為佳，故選(E)。

15.出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第六章燦爛的星空 6-2星光的奧祕

解析：(B)在白熾燈泡四周的低溫氣體，會吸收能量而造成白熾燈泡的連續光譜部分波長被吸收而形成吸收光譜；(C)每一種原子都有自己的吸收或發射光譜；(D)太陽的可見光光譜為吸收光譜，因為太陽外圍的大氣會吸收部分波長，而(A)(E)均為正確敘述。

16.出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第一章地球古今談 1-5晝夜與四季

解析：目前北半球六、七月陽光直射而為夏季，此時地球位於遠日點，雖然距離較遠，但單位面積接收的太陽能量受到陽光照射角度的影響大於距離的影響，所以，北半球七、八月氣溫較高，若地球自轉軸偏角指向如圖形中改變，則六、七月太陽直射南半球，十二和一月太陽直射北半球，故元月成為夏季，此時又位於近日點，會使夏季更熱，而冬季位於遠日點，而使冬季更冷，故選(E)。

17.出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第三章多變的天氣 3-1氣象觀測

解析：(A)風向是風的來向，所以北風是指北方來的風；(B)溼球溫度計包裹沾水紗布，水分蒸發時會帶走熱量，而使溼球溫度計溫度下降，若乾溼球溫差越大，表示空氣越乾燥，相對溼度越小；(C)露點的高低取決於實際水氣含量，相對溼度的高低需要同時考量溫度和實際水氣含量；(D)氣壓計多為水銀製，放置於室內避免陽光直射，因為陽光直射會影響水銀的體積，而造成觀測誤差；(E)氣象觀測中，雲量及雲狀是由具有專業訓練的觀測人員以人工目視觀測，本題選(B)(E)。