

第二部分：地球科學科

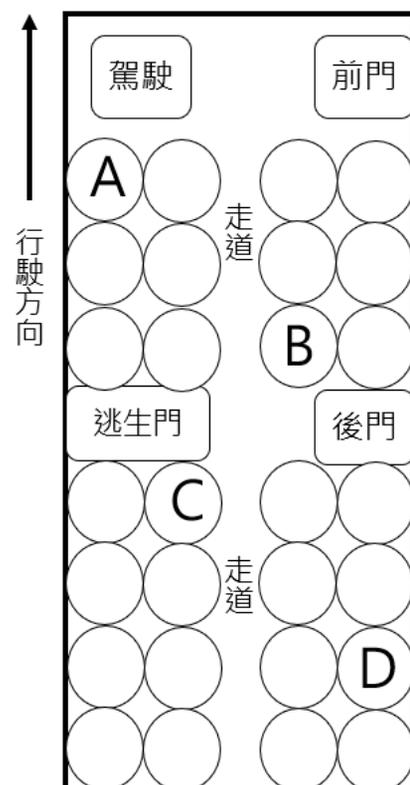
一、選擇題（68%）

說明：第1到17題均為四選一的選擇題，答錯不倒扣。請在四個選項當中選出一個正確或是最佳的答案，並於答案卡上清楚劃記。選擇題共17題，每小題4分，小計68分。

依試場規則規定，答案卡上不得書寫姓名座號，也不得作任何標記，可利用試題本中空白部分計算。

- 從地球上某點往天空望像月亮，發現月亮的視直徑與太陽相近，才會導致日全食的出現。試問，月亮的視直徑最接近下列何者的大小？
(A)伸直手臂時，約一個握拳的拳頭大 (B)伸直手臂時，約兩根手指頭的寬度
(C)伸直手臂時，約一根手指頭的寬度 (D)伸直手臂時，約小拇指指甲的寬度。
- 承上題，假若地科老師取得「無限手套」將月球的位置挪動的更靠近地球，則下列哪一個情況將不再可見？
(A)日全食 (B)月偏食 (C)月全食 (D)日環食。
- 各位考生早上從高雄中學校門口進來應該有注意到太陽的方位，請問走往應試的考場的方向，若你是一股風，則直接由校門口吹往應試的考場教室（第六棟），此股的風向應為（請選最佳的答案）？
(A)東風 (B)西風 (C)南風 (D)北風。
- 各位考生考試這天的日期非常接近春分，但仍未春分，若在今日的高雄觀察日出的方位，與在同一天的台北觀察日出的方位，將有什麼不同？
(A)高雄的日出方位比台北更偏南 (B)高雄的日出方位比台北更偏北
(C)高雄的日出方位較正東方偏南，台北的日出方位較正東方偏北
(D)高雄的日出方位較正東方偏北，台北的日出方位較正東方偏南。
- 若小雄今晚 12 點於雄中操場可見大角星（ $+19^\circ$ ，14h）位於通過天頂子午線（意思是通過一天當中的最高點的那一條天球經線），則同一天晚上在日本（UTC+9）晚上 12 點見到的大角星方位為：
(A)天頂子午線向東偏 15 度 (B)天頂子午線向西偏 15 度 (C)一樣在天頂子午線上 (D)日本不可見大角星。
- 古語有云：「斗柄東指，天下皆春」，請問夏季的時候，斗柄將指向何方？
(A)東方 (B)西方 (C)南方 (D)北方。
- 地球表面有 71% 被水以覆蓋，多數卻為鹹水，僅存的淡水有些分布在地下水、河流、湖泊，有些分布在冰川與冰帽，請問上述這些淡水占全球總水量的比例，何者較多？
(A)地下水 (B)冰川與冰帽 (C)河流 (D)湖泊。
- 台灣科學家參與的 EHT（Event Horizon Telescope）團隊分別於 2019 年與 2022 年分別觀測到黑洞周圍的發光物質，請問第二次觀測到黑洞位在何處？
(A)室女 A 星系中心 (B)銀河系中心 (C)金牛座 HL (D)獵戶座。
- 小雄在寒假的時候跟家人一起參加了高雄往屏東的生態旅遊團，當天來回皆搭乘中型巴士，行程表如下，已知台灣的駕駛座為左駕，考慮當時太陽的方位，小雄如果不想在坐車時的臉曬到太陽（曬到最少的太陽），那麼他應該選擇附圖哪一個座位最妥當？請參考附圖所示 A、B、C、D 的位置。

時間	行程	是否坐車
07:00~09:00	高雄→屏東縣車城鄉	○
09:00~12:00	參觀海洋生物博物館	×
12:00~13:00	午餐	×
13:00~13:30	海生館→鵝鑾鼻公園	○
13:30~15:30	走訪鵝鑾鼻公園	×
15:30~18:30	屏東縣恆春鎮→高雄	○



- 依據觀測經驗，地震大多呈現帶狀分布，全世界主要有三個地震帶，台灣位於哪一個地震帶？
(A)歐亞地震帶 (B)菲律賓地震帶 (C)中洋脊地震帶 (D)環太平洋地震帶。
- 若想要尋找適合作為標準化石、且可以鑑定台灣地質年代的化石，下列哪一個選項較為妥當？
(A)哺乳類 (B)三葉蟲 (C)鱉 (D)銀杏。

12. 已知地球內部的密度內而外逐漸變小，考量各層圈厚度不同，請問佔地球總質量最多的是上述哪一個結構？
(A)地殼 (B)地函 (C)外地核 (D)內外地核加總。
13. 考據地質年代時要注意地層是否過去曾經倒轉，若是地層倒轉就會影響判斷岩層先後年代的次序。然而，造成地層倒轉的原因有很多，下列哪一個改變地形地貌的內外營力，與造成地層倒轉的原因最無關？
(A)搬運 (B)堆積（沉積） (C)接觸變質 (D)褶皺。
14. 地球形成初期呈現熔融狀態，使得內部地球的物質依照密度分層，由下而上分別為地核、地函、地殼，其中地函與地殼容易找到的低密度物質為矽氧化物，下列何者屬之？
(A)方解石 (B)赤鐵礦 (C)北投石 (D)長石。
15. 地科老師左手與右手各握了一顆地球上常見的岩石，請同學發問是非題，並且猜猜看兩顆岩石分別為何：
甲同學提問：「請問您兩隻手都握有沉積岩嗎？」老師回答：「否」
乙同學提問：「請問您左手握的岩石是深色岩石嗎？」老師回答：「否」
丙同學提問：「請問您右手握的岩石是台灣本島天然環境中容易找到的嗎？」老師回答：「是」
丁同學提問：「請問您兩隻手裡面一隻手為火成岩、一隻手為變質岩嗎？」老師回答：「是」
請根據以上同學的發問、以及老師的回答，判斷下列選項何者正確？
(A)老師手上不可能出現石灰岩 (B)老師左手可能是玄武岩
(C)老師右手可能是花崗岩 (D)可以確定右手必為變質岩。
16. 岩石依照形成原因可分為沉積岩、火成岩、變質岩三大類，若考量地球剛形成時的狀態，在地表逐漸冷卻時最早形成的岩類應為哪一種？
(A)變質岩 (B)沉積岩 (C)火成岩 (D)石灰岩
17. 閱讀下列文章回答問題：

全世界海岸 150 公里內的淡水總含量約為 100 萬立方公里，紐約市每年的用水量約為 1.4 立方公里，隨著人口攀升，供水壓力日漸升高。2019 年一批科學家在紐澤西州的鑽井研究的結果發現：海床地下竟然蘊含淡水！科學家藉由受控電源電磁法（CSEM）測量海床導電率，以判斷該處是否含有淡水以及淡水的蘊藏量，早期這種方法是用來偵測地下油藏，導電率取決於孔隙率、水量、溫度、鹽度。

研究認為淡水滲入海床的方式有幾種：可能是近岸的地下含水層通過海床下方的裂縫或是岩層孔隙滲入；或是海平面較低時期的雨水落在暴露的海床沉積物上，再滲入下方的岩層；當然也可能是上次冰河時期冰川留存下來的水，由於冰的重量迫使地下水滲入多孔隙的岩石中。

至於是否能開發這些水資源呢？假設海陸下方的結構沒有連通，一但開始抽取海底淡水，則可能使海水流入這個空間，淡水卻無法再回補；若是有連通，則抽水時可能混和兩者，使陸地含水層帶有鹽份。甚至複雜的地質問題諸如斷層、或是岩蓋特性都會影響。研究模型指出，過度抽取蘊藏在外海的淡水可能導致岸上的水源枯竭、甚至地層下沉。

（擷取自 2023 年 11 月科學人，NO.261，第 64-70 頁；撰文：Rob L. Evans、翻譯：甘錫安）

根據文章內容，下列敘述何者正確？

- (A)水資源分布與使用極度不平均，又以都市用水居多，紐約市用水量占全球總淡水含量的 1.4%
(B)使用 CSEM 法測量仍有極限，例如高孔隙率岩石中的淡水可能和低孔隙率岩石中的鹹水數據相近
(C)水要從陸地含水層、穿越海岸線流入海床而不變鹹，必須要有不透水層覆蓋，例如砂岩層即是
(D)若去夏威夷進行研究，由於夏威夷是火山岩，孔隙率低、滲透率也低，故降水難以進入地下逕流。

二、 填充題（32%）

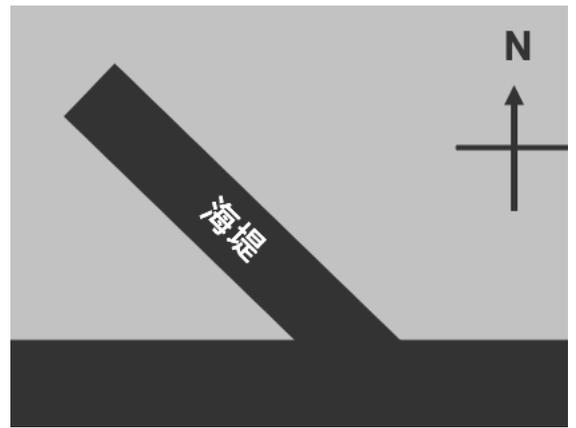
說明：第18-25題為填充題，可利用試題本中空白部分計算，切勿在答案卡以及答案卷上計算。

填充題共8題，18-21每小題3分、22-25每小題5分，共32分。

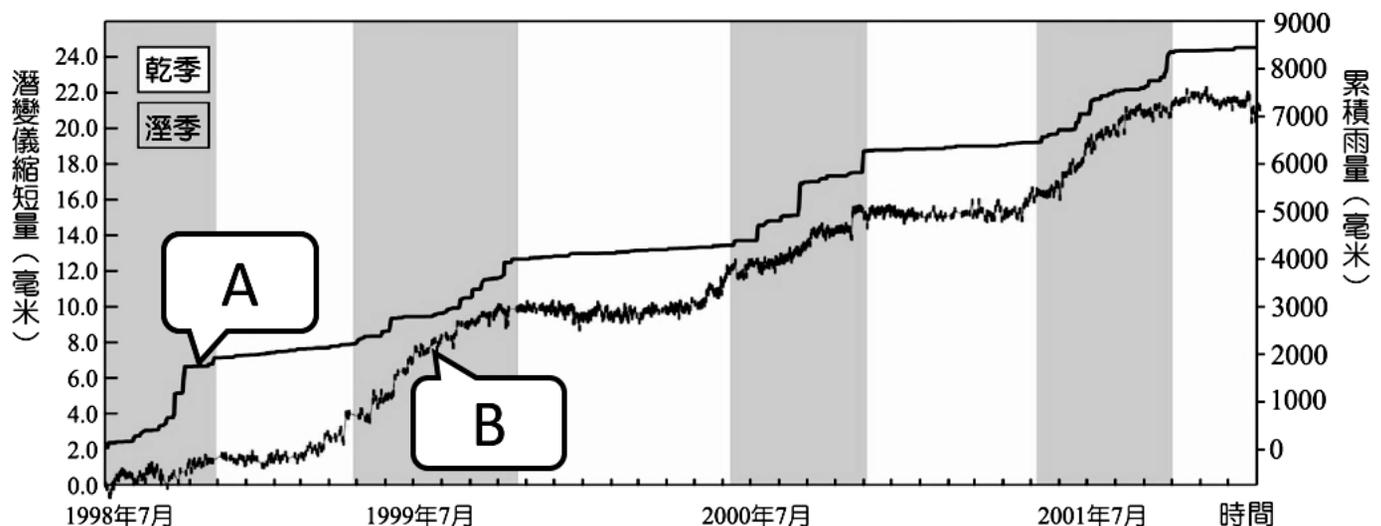
依試場規則規定，答案卷上不得書寫姓名座號，也不得作任何標記。

18. 作用為岩石受到陽光、生物、水、或空氣的影響，逐漸變得破碎疏鬆，或成分改變，由大顆粒變小顆粒的過程。岩石可經由該作用逐漸轉變成土壤。請問應填入何種作用？
19. 銀河系的直徑約 10 萬光年，太陽處在獵戶座旋臂上距離銀河系中心大約 3 萬光年的地方，這代表從地球發出電磁波訊號若要直線抵達銀河系最遠的那端圓周上（不考慮能量衰減或重力透鏡效應），大約需要花幾萬年？

20. 參考右側附圖，某地海岸線如塗黑部分所示，今興建一個延伸的海堤，而該地皆為盛行東北風，假若海岸變遷僅受風成海流帶來的漂砂量影響，試問過幾年後，該海堤東側的地形將會相較西側更為？（請填侵蝕或堆積）



21. 地震所造成的斷層活動，常在短時間內快速完成，但是有些斷層活動則持續緩慢地進行，這種斷層緩慢移動的現象稱為潛移。科學家發現池上斷層潛移速率有季節性的變化：乾季時斷層活動量小，雨季時斷層活動引發的地表潛移則加速。請參考下附圖，請問 A、B 兩條曲線哪一條是累積雨量隨著時間的變化？（請填 A 或 B）



池上斷層活動（針對大坡國小）於1998年8月~2002年1月地表變形精密潛變儀的量測與累積雨量記錄。監測結果顯示：潛移量每年約5毫米。地表潛變速率有乾溼季的變化，乾季時斷層帶活動量小，溼季時斷層持續移動。

22. 某區域的海水每 1000 克的海水溶有 35 公克的鹽類，科學家測得其中氯化鈉佔了 77% 的比例。請計算在 1000 克的海水中有多少克的氯化鈉？（僅須寫答案，答案請四捨五入至小數點下第一位）
23. 地震預警是利用地震資訊的快速發布，讓地震波尚未到達的地區能即時因應。地震波依據傳遞性質分為體波與表面波兩大類，體波根據震動形式以及抵達的快慢又分為 P 波（primary wave / pressure wave）與 S 波（secondary wave / shear wave），較慢抵達的 S 波通常會造成更顯著的地表晃動，是地震預警的目標。假設從地震發生到高雄市民收到中央氣象署預警通知所需時間為 10 秒，P 波的速率為每秒 6 公里，S 波的速率為每秒 4 公里，且震波速率固定。某地震發生後，若高雄測站測得的 P 波比 S 波早到 15 秒，則高雄市民在這次地震的 S 波到達前，有多少秒可做緊急應變？（僅須寫答案）
24. 十八羅漢山，位於高雄市六龜區荖濃溪旁，為一著名的特殊地理景觀區，因山形奇特有如十八羅漢而得名；與苗栗縣三義鄉的火炎山相似之處，都是擁有膠結力弱、透水性良好、容易向下侵蝕的○○層，由於外營力作用不斷，地形被切割的支離破碎，加上雨水的沖蝕，切割面往往又極為平整，因此在外形上形成尖銳山峰的組合及深谷裡滿佈卵石的景象。請問○○應填入何種岩石？
25. 台灣的水資源雖然主要來自降雨，但科學家發現臺中市沿海的高美濕地，海底地下水在乾潮的時候滲流特別明顯，當高潮位時，海底地下水滲流通量較低；當低潮位時，海底地下水滲流通量較高，指示潮汐作用（tidal pumping）為高美濕地海底地下水滲流的主要驅動力（Hsu et al., 2020），請寫出你的推論為何潮汐作用影響地下水滲流量，推論須符合上述的滲流量與潮位高低的關係。

試題結束