

三民書局

112 學年度學科能力測驗模擬試題(一)

自然考科—地科

教師用

— 作答注意事項 —

考試時間：40 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答題卷」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 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，可以使用修正液（帶）。
- 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，恐將影響成績並損及權益。
- 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。

版權所有
請勿翻印

第壹部分、選擇題（占 84 分）

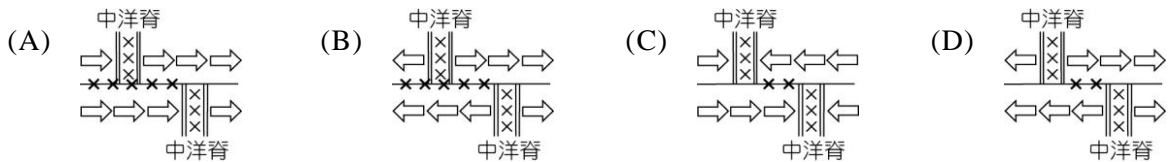
說明：第 1 題至第 21 題為單選題，每題 4 分。

1. 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。

2. 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)

解析： \Rightarrow 縱向為中洋脊，兩側板塊分別往兩邊分開運動；xx為地震分布，僅發生在一段中洋脊接下一段中洋脊之交界區。

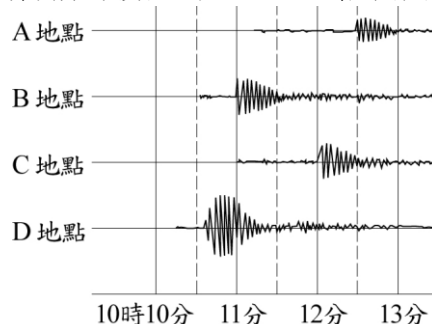
3. 如果在赤道以外的地方考慮近地面的風，由於流動的空氣與地面有摩擦力，則下列哪一項敘述是正確的？ (A)摩擦力使風速降低，科氏力隨之減小 (B)摩擦力使風速降低，科氏力隨之增大 (C)摩擦力對風速沒影響，但對科氏力影響很大 (D)摩擦力對科氏力沒影響，但對風速影響很大 (E)摩擦力對風速和科氏力都沒有影響

答案：(A)

解析：摩擦力使風速降低，科氏力與風速成正比。

4~6 題為題組

下圖是某一次地震，在不同的測站(A~D)，由地震儀測得的地震波紀錄，又知震源離 B 地點的距離為 240 km，S 波傳播的波速為 4 km/s，依次回答下列各題。



4. A~D 測站之中，何者的震度最大？ (A) A (B) B (C) C (D) D

答案：(D)

解析：因 D 測站測得振幅最大，因此 D 測站震度最大。

5. A~D 測站之中，離震源的遠近，由近至遠排之為 (A) A→B→C→D (B) B→C→A→D (C) B→A→C→D (D) B→A→D→C (E) D→B→C→A

答案：(E)

解析：時間差愈長（S 波到達測站的時刻 - P 波到達測站的時刻），則離震源距愈大。

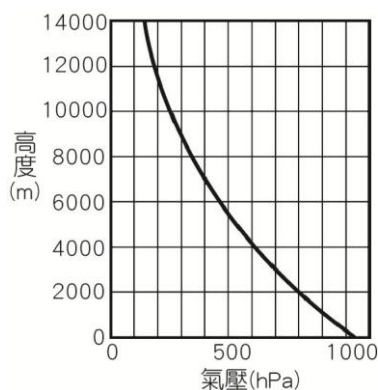
6. 此地震於幾時幾分幾秒發生？ (A) 10 時 10 分 0 秒 (B) 10 時 10 分 20 秒 (C) 10 時 10 分 30 秒 (D) 10 時 10 分 10 秒

答案：(A)

解析：S 波到 B 測站所需的時間為 $\frac{240 \text{ km}}{4 \text{ km/s}} = 60 \text{ s}$ ，因此為 10 時 11 分 - 60 秒 = 10 時 10 分

0 秒發生地震。

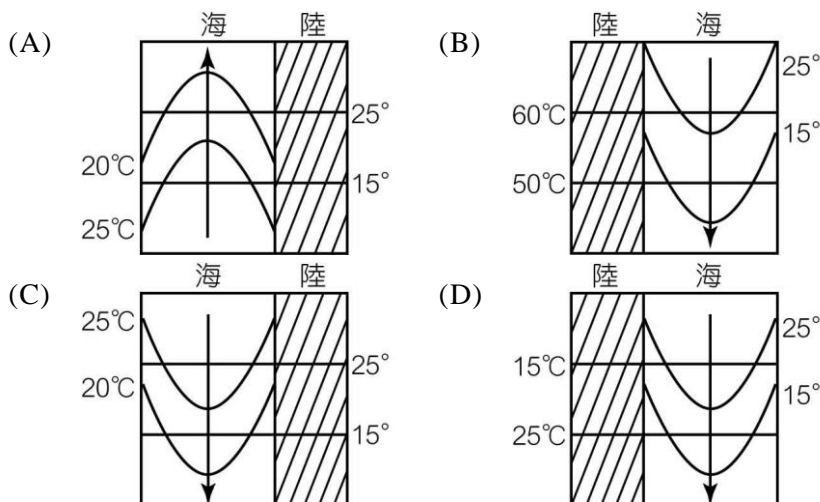
7. 下圖是氣壓的垂直變化圖，試問從 0 m 到 3000 m，高度每升 100 m，氣壓下降多少 hPa？
(A) 1 (B) 5 (C) 10 (D) 20



答案：(C)

解析：在高度 0 m 時氣壓值約為 1000 hPa，到 3000 m 時氣壓值約為 700 hPa，因此 $\frac{1000 - 700}{3000 \text{ m}} = 10 \text{ hPa}/100 \text{ m}$ 。

8. 下面四張為海洋表面等溫線及海流運動（箭號方向）示意圖，下列何者正確？



答案：(D)

解析：根據圖中的緯度可知，(A)、(B)、(C)都位於北半球，(B)、(C)圖中的溫度隨緯度的增加而升高，顯然是錯誤的，(A)圖海流在北半球大陸左側，有一自水溫高處流向水溫低處的暖流，故(A)圖也錯。

9~11 題為題組

小英在今年五月號的科學人雜誌中，讀到一篇文章如下：

「這是一個經濟動盪的年代：通貨膨脹、熱錢滾滾，民營、官股、外資、黑錢，錯綜複雜，一月數驚。稅務局稽查組長柯學佳先生，受命調查海屏麵食企業公司（簡稱海屏麵）多年的銀行帳，已經不眠不休工作好些時日了。

海屏麵企業是民生經濟重要的一環，過去曾經大起大落，維持她的穩定是今日全民企望。她的固有資金龐大，帳戶經常有帳目進出。詭異的是，除了有正常和明顯的季節性波動外，這些年來的存款平均數逐漸上升，最近更又加速上升的趨勢。勇於任事的柯學佳開始起疑，於是派出幹員四處探訪，全面追蹤收支來處、去向，抽絲剝繭，逐漸有了眉目。

原來存款的增加有一部份是零利率調成小幅『熱』利率。另一部份的存款是幾家投資公司持續不定期匯入，榮化關係企業的賓合公司和賓成公司是最大宗，還有一家叫作帝夏水公司，只是這熱利率和不定期匯入的金額是多少，由於資料零散，一時之間也只能掌握六、七成。最近柯學佳又查出海屏麵帳戶的一個匯出扣繳戶，叫作水庫基金的，使得清查工作又平添變數，不進反退。」

9. 若將這篇文章稍加改寫，以下哪一選項不能由本文改寫出來？ (A)這是一個全球變遷的時代：溫室效應、氣候增溫、自然災害、人口膨脹，情況一年比一年嚴重 (B)海平面是大自然中人類賴以維生的重要條件，在過去的冰期裡曾經歷過大起大落 (C)科學家對於海平面上升的解釋已獲得全盤了解 (D)海平面的上升有一部分是因為海水在氣候增溫下，一部分體積因熱而膨脹所致

答案：(C)

解析：由文中得知，科學家對海平面上升的解釋不完全了解。

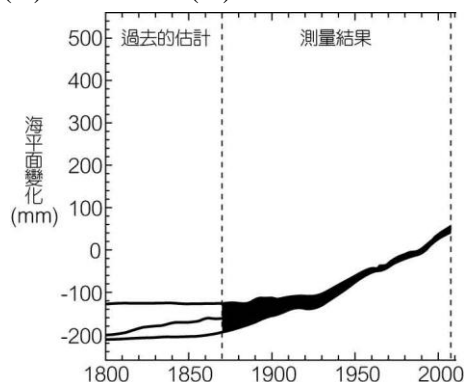
10. 拿兩萬年前的末代冰盛期海平面和現今相比，以下哪一項不正確？ (A)冰盛期的海平面比現今低 120~130 公尺 (B)海平面從古至今一直是緩慢上升中 (C)臺灣海峽在兩萬年前完全露出 (D)冰期時的臺灣海峽因為海面結冰，提供臺灣與大陸之間的陸橋相連 (E)冰期時的臺灣海峽因為海平面下降，提供臺灣與大陸之間的陸橋相連

答案：(D)

解析：(D)冰河時期的臺灣海峽露出海平面，結果造成臺灣與大陸的陸橋相連。

11. IPCC 調查顯示過去的海平面變化曲線圖，在上一世紀海平面平均每年上升多少？

(A) 100 mm (B) 1 mm (C) 0.18 cm (D) 1.8 m

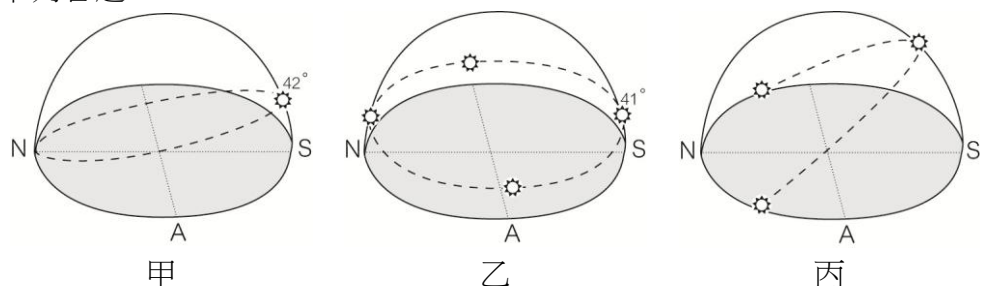


答案：(C)

解析： $\frac{180 \text{ mm}}{100 \text{ 年}} = 1.8 \text{ mm/年} = 0.18 \text{ cm/年}$

12~15 題為題組

下圖中灰色區域是地平面，甲、乙、丙是三個不同地點同一天太陽視運動的軌跡圖，依次回答下列各題：



12. 圖甲觀測點的緯度可能為何？ (A) 90°N (B) 30°N (C) 69°N (D) 60.5°N

答案：(C)

解析：圖甲觀測點太陽視運動的軌跡在地平面以上，所以緯度大於 66.5°N 以上，但不是 90°N（北極點）。在 90°N 觀測到的太陽視運動軌跡平行地平面。

13. 此時太陽直射的緯度為何？ (A) 21°S (B) 21°N (C) 70°N (D) 70°S

答案：(B)

解析：利用 $h = 90^\circ - \Delta$ ， $\Delta = \text{緯度} - \text{直射點的緯度}$ ， $h = \text{太陽高度}$ 。 $42^\circ = 90^\circ - 69^\circ + \text{直射點的緯度}$ ，直射點的緯度為 21°N。

14. 圖乙一年內最大太陽高度可達多少度？ (A) 23.5 度 (B) 0 度 (C) 90 度 (D) 66.5 度

答案：(A)

解析：圖乙位於北極，一年之內最大的太陽高度為 23.5 度。

15. 圖丙觀測點位於 X，太陽從 Y 方向升起，晝長比 12 小時 Z

	X	Y	Z
(A)	北半球	東北	長
(B)	北半球	東南	短
(C)	南半球	東北	長
(D)	南半球	東南	短

答案：(A)

解析：X 為北半球，Y 為東北，Z 為長。

16~18 題為題組

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】

16. 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。

17. 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。

18. 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。

19. 若地球自轉軸傾斜角度增大，會發生下列哪些情況？(應選 2 項) (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)南回歸線南移 (E)有利於冰期發展

答案：(B)(D)

解析：(A)極區是指會出現永晝、永夜現象的區域，其範圍會隨自轉軸傾角增大而增廣；(B)(C)(D)自轉軸傾角增大，南、北回歸線往兩極移動，故高緯度地區的夏、冬季溫差變大；(E)自轉軸傾角增大，使高緯度地區夏季變得較熱，冰雪較不易累積，故不利於冰期發展。

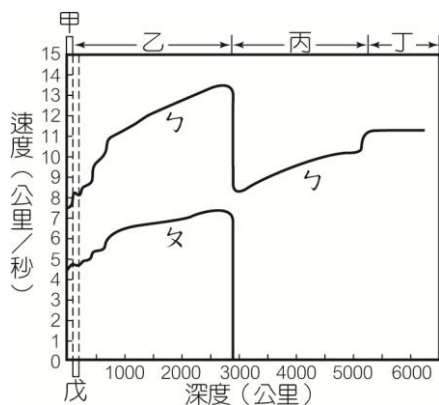
20. 我們可以藉由衛星雲圖獲得下列哪些訊息？(應選 3 項) (A)颱風眼的可能位置 (B)鋒面位置 (C)雲底高度 (D)颱風降雨強度 (E)雲層的分布

答案：(A)(B)(E)

解析：(A)颱風眼雲量較少，可藉由衛星雲圖來判斷颱風眼的可能位置；(B)氣團交會形成鋒面時在衛星雲圖上常會形成雲帶；(C)紅外線衛星雲圖只能得到雲頂溫度判斷出雲頂高

度，但無法得到雲底高度；(D)降雨強度須靠地面測站的雨量筒得知；(E)白天雲層反射陽光，利用可見光衛星雲圖判斷雲層的分布。

21. 下圖為地震波隨深度之變化圖，有關 P 的特性，以下哪些正確？（應選 3 項） (A) P 屬橫波 (B)可在地球內部做傳播，但是無法在液態中傳播 (C)通過地層時，質點震動的方向和 P 傳播的方向互相平行 (D)對地表建築物的破壞力較 S 強 (E)因丙層過於堅硬 P 無法傳播



答案：(A)(B)(D)

解析：(C) S 波是橫波，波傳遞方向與介質的震動方向垂直；(E)戊層為軟流圈，屬於部分融熔，仍為固態，且 S 波無法在液態傳播。

第貳部分、混合題或非選擇題（占 16 分）

說明：本部分共有 1 題組，單選題每題 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，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。非選擇題請由左而右橫式書寫，並依題目指示作答。

22~24 題為題組

2014 年全球的平均溫度是史上最高的一年，全球的平均海洋溫度也是史上最高的一年，比歷史平均溫度高出攝氏 0.45 度以上，這意味著對流發展更加強烈。2014 年大氣中的二氧化碳濃度一度突破 400 ppm，創下歷史新高紀錄。2014 年也是全球的極端天氣事件頻傳的一年。對於臺灣來說，2014 年的天氣特性是溫度偏高而降雨偏少。請回答下列問題：

22. 科學家們判定 2014 年為聖嬰年。以下四位同學分別針對赤道太平洋區作觀測，請問哪些同學的觀測正確？並將錯誤的觀測結果修改為正確的，且說明修正的理由。（此題占 8 分）

同學	觀測結果	是否正確 (正確打○，錯誤打×)
甲	東西海水位高度差異加大	
乙	東側海水的葉綠素濃度增加	
丙	東側表層海水溫度增高	
丁	南北赤道海流流速減弱	

錯誤同學	修正後的觀測結果	修正理由（20 字以內）

答案：

同學	觀測結果	是否正確 (正確打○，錯誤打×)
甲	東西海水位高度差異加大	×
乙	東側海水的葉綠素濃度增加	×
丙	東側表層海水溫度增高	○
丁	南北赤道海流流速減弱	○

錯誤同學	修正後的觀測結果	修正理由(20字以內)
甲	東西海水位高度差異減小	因聖嬰年的赤道東風較平常年減弱
乙	東側海水的葉綠素濃度降低	因湧升流減弱，下層海水帶來的營養鹽減少

解析：略。

23. 這年的 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。

24. 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。