

物理環境 地球科學

僅限用於 2013 年 6 月 14 日 (星期五) 上午 9 時 15 分至下午 12 時 15 分

在本考試中，嚴禁持有或使用任何形式的通訊工具。如果你持有或使用了任何的通訊工具，無論多短暫，你的考試都將無效，並且不會得到任何分數。

請運用你的地球科學知識來回答本考試中的全部問題。在開始答題之前，你必須獲得一份 2011 年版的物理環境/地球科學參考表。你需要這些參考表來回答某些問題。

你必須回答本考試中所有部分的所有考題。你可在草稿紙上演算問題的答案，但是請務必把答案填寫在答題紙和答題本上。已經提供給你分開的答題紙以用於填寫 A 部分和 B-1 部分的答案。按照監考人的指示把你的學生資料填寫在答題紙上。請把 A 部分和 B-1 部分選擇題的答案填寫在這張分開的答題紙上。把 B-2 部分和 C 部分題目的答案填寫在分開的答題本上。請務必在你的答題本的首頁上填寫抬頭。

本答題本中的所有答案均需用原子筆填寫，但圖表和繪圖則應使用鉛筆。

在本次考試結束後，你必須簽署印在分開的答題紙上的聲明，表明在考試之前你沒有非法得到本考試的試題或答案，並且在本考試中沒有給予過或接受過任何的幫助。你如果不簽署本聲明，你的答題紙和答題本將不會被接受。

注意：

所有考生在考試時都必須備有四功能或科學計算器，以及一份 2011 年版的物理環境/地球科學參考表。

未經指示請勿打開本考題本。

A 部分

請回答本部分的所有問題。

答題說明 (1-35)：對於每個陳述或問題，選擇所提供的、最佳完成陳述或回答問題的詞或語句的編號。有些題目可能需要用到 2011 年版的物理環境/地球科學參考表。把答案填寫在分開的答題紙上。

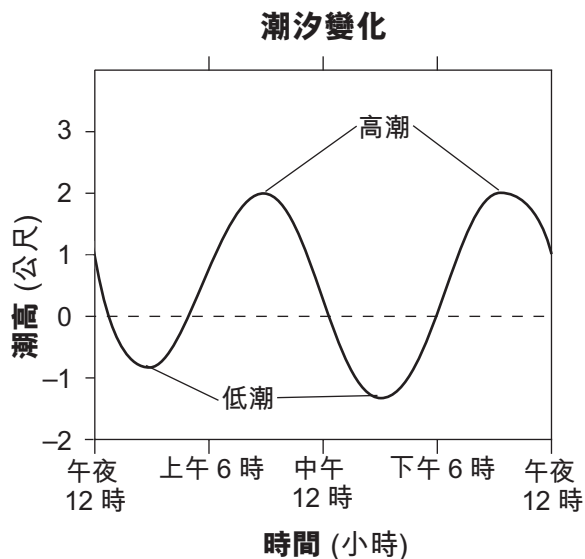
1 類地行星與類木行星的不同之處在於類地行星

- (1) 密度較小，體積較大
- (2) 密度較小，體積較小
- (3) 密度較大，體積較大
- (4) 密度較大，體積較小

2 能量是透過哪一個過程在星球的核心產生的

- (1) 日射
- (2) 傳導
- (3) 核融合
- (4) 放射性衰變

3 下圖顯示了某個特定的一天在一個沿岸地點記錄的海洋水位的潮汐變化，以公尺為單位。



兩次漲潮大約相隔多少個小時？

- (1) 6 小時
- (2) 12 小時
- (3) 18 小時
- (4) 24 小時

4 每天在沿岸地點觀察到的海洋潮汐主要是由什麼原因造成的

- (1) 地球繞太陽公轉
- (2) 月相變化
- (3) 月球和地球之間的引力
- (4) 羅盤日出位置的季節性變化

5 如果地球的轉速增加，那麼地球上的一天的時間將會

- (1) 比 24 個小時短
- (2) 比 24 個小時長
- (3) 24 個小時，夜長更短
- (4) 24 個小時，夜長更長

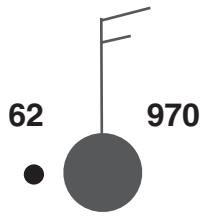
6 地球表面上的哪一個定點通常會在 6 月 21 日獲得最大的日射強度？

- (1) 冰島
- (2) 夏威夷
- (3) 復活島
- (4) 黃石

7 相較於紅色主序星的光度和表面溫度，藍超巨星

- (1) 光度更低，表面溫度更低
- (2) 光度更低，表面溫度更高
- (3) 光度更高，表面溫度更低
- (4) 光度更高，表面溫度更高

8 下面的氣象站模型顯示了在一個特定的地點記錄的幾個天氣變數。



哪一項最有可能是這個地點的露點？

- (1) 32°F
- (2) 40°F
- (3) 61°F
- (4) 70°F

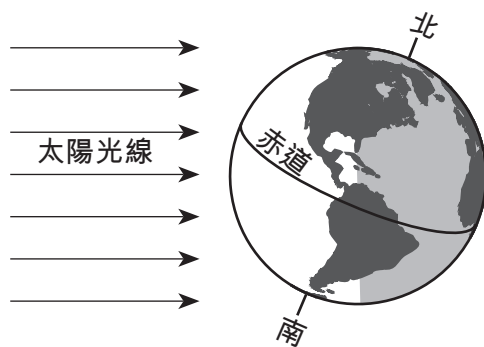
9 哪一個洋流會使歐洲西北部的氣候變暖？

- (1) 北大西洋洋流
- (2) 加那利洋流
- (3) 北赤道洋流
- (4) 拉布拉多洋流

10 北半球低壓系統中通常出現的地面風模式是什麼？

- (1) 順時針，向外
- (2) 順時針，向內
- (3) 逆時針，向外
- (4) 逆時針，向內

11 下圖代表某個季節開始第一天時太空中的地球。



在圖表中顯示的這一天，是紐約州哪一個季節的開始？

- (1) 冬
- (2) 春
- (3) 夏
- (4) 秋

12 季風的成因是

- (1) 大陸和臨海的溫度之間巨大的變化
- (2) 大陸和臨海的溫度幾乎相同
- (3) 地球赤道地區氣流上升
- (4) 地球極區氣流下降

13 在大氣中大約多少海拔高度可以發現平流層臭氧？

- (1) 10 公里
- (2) 30 公里
- (3) 70 公里
- (4) 100 公里

14 人類歷史佔了地球歷史的百分之多少？

- (1) 不到 1.0%
- (2) 1.8%
- (3) 23.5%
- (4) 超過 98.6%

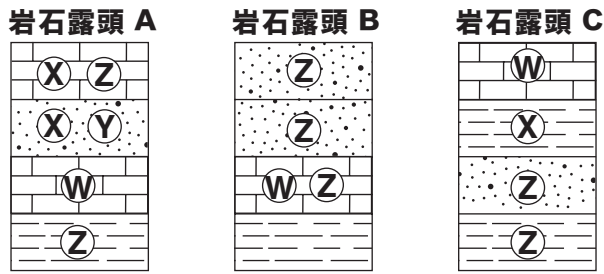
15 阿第倫達克山脈在地質歷史中的哪一段時期開始抬升？

- (1) 第四紀
- (2) 白堊紀
- (3) 三疊紀
- (4) 寒武紀

16 紐約州哪一個地點的地表底岩受到了非常強烈的區域變質作用？

- (1) 北緯 41 度 00 分 西經 72 度 15 分
- (2) 北緯 42 度 30 分 西經 75 度 00 分
- (3) 北緯 44 度 00 分 西經 76 度 00 分
- (4) 北緯 44 度 30 分 西經 74 度 00 分

17 下面的截面代表三個相距甚遠的底岩露出地面的岩層，標示為 A、B 和 C。字母 W、X、Y 和 Z 代表在岩層中發現的化石。



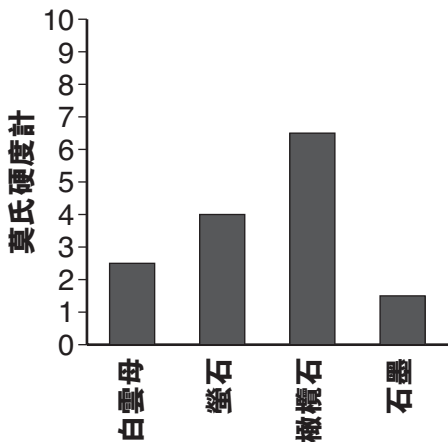
哪一塊化石可以用作最好的指示化石？

- (1) W
- (2) X
- (3) Y
- (4) Z

18 哪一項科學原理說明較年輕的岩層通常會沉積在較老的岩層之上？

- (1) 疊加
- (2) 進化
- (3) 原始水平度
- (4) 包含

19 下面的圖表顯示了四種礦物的硬度。



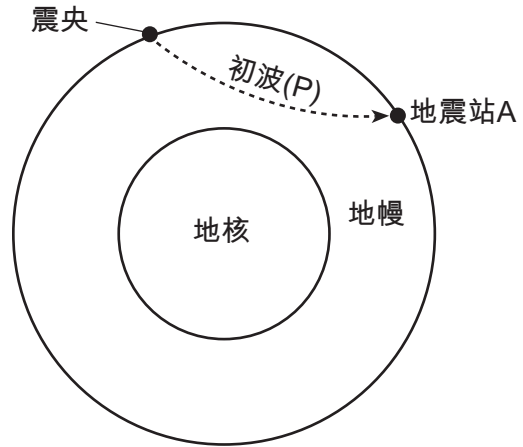
哪一種礦物質的硬度足以刮傷方解石，但是不足以刮傷閃石？

- (1) 白雲母
- (2) 螢石
- (3) 橄欖石
- (4) 石墨

20 地球內部的熱量是什麼的主要能量來源

- (1) 低對流層升溫
- (2) 低海拔冰川融化
- (3) 岩石圈板塊移動
- (4) 深層地下水輻射能污染

21 下面的地球截面代表地震初波 (P) 從地震震央向外移。地震站 A 顯示在地球表面上。



在地震站 A，第一個初波 (P) 在地震後的 11 分 40 秒到達。第一個次波 (S) 將會在第一個初波 (P) 到達後多久到達？

- (1) 5 分 00 秒
- (2) 8 分 40 秒
- (3) 9 分 40 秒
- (4) 21 分 20 秒

22 阿留申群島從阿拉斯加南部向西延伸，形成了太平洋的北部邊界。這些火山群島是由附近的什麼所形成的

- (1) 大陸板塊的俯衝
- (2) 海洋板塊的俯衝
- (3) 大陸板塊的張裂
- (4) 海洋板塊的張裂

- 23 平緩的山坡和蜿蜒的溪流等景觀在哪一種地區最為常見
- (1) 陡峭的山崖
 - (2) 沉積物覆蓋的底岩
 - (3) 近期活躍的斷層和褶皺
 - (4) 高火山活動

24 下面的照片顯示了一個山谷。



這個山谷的形狀最可能是由哪一種侵蝕營力所形成？

- (1) 吹動的風
 - (2) 海浪
 - (3) 移動的冰
 - (4) 流動的水
- 25 從懸崖上掉落和滑坡沉積在懸崖底部的底岩材料最適合被形容為
- (1) 圓潤有序
 - (2) 圓潤無序
 - (3) 棱角分明且有序
 - (4) 棱角分明但無序
- 26 在紐約州的一個河床中發現了砂岩、石灰岩和礫岩，周圍的底岩由頁岩和粉砂岩所構成。對這些鵝卵石的存在最可能的解釋是它們是
- (1) 由周圍的底岩風化而成
 - (2) 受到頁岩及粉砂岩底岩侵蝕而形成
 - (3) 從他處輸送至該地區
 - (4) 由頁岩和粉砂岩變質而成

- 27 長島南海岸沿岸狹窄多沙的屏障式島嶼是由什麼沉積而成
- (1) 風
 - (2) 溪流
 - (3) 冰川
 - (4) 波浪活動

根據下面的數據表和你的地球科學知識來回答第 28 題和第 29 題。數據表顯示了紐約州一位觀察者在不同的季節看到的一些星座。

季節	星座
春	小熊座，獵戶座，獅子座，天蠍座
夏	小熊座，獅子座，天蠍座，水瓶座
秋	小熊座，獵戶座，天蠍座，水瓶座
冬	小熊座，獵戶座，獅子座，水瓶座

- 28 哪一項陳述最能解釋為什麼不能在所有四個季節看到某些星座？
- (1) 地球圍繞太陽轉。
 - (2) 星座圍繞太陽轉。
 - (3) 月球圍繞地球轉。
 - (4) 太陽圍繞銀河系的中心轉。

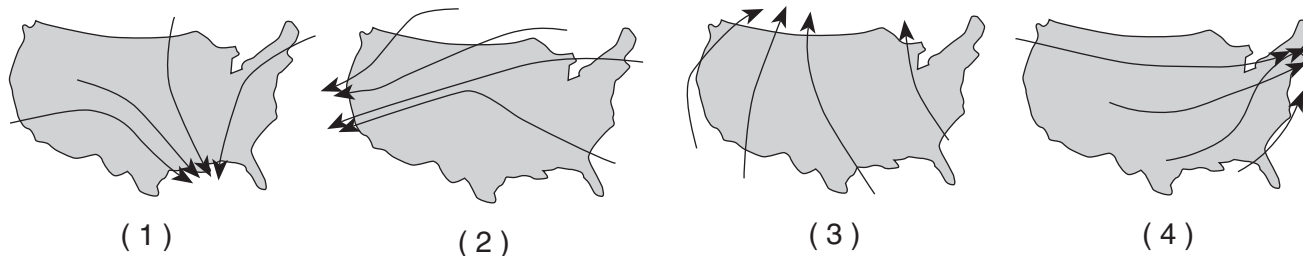
29 下圖代表小熊星座的一部分。恆星北極星已標示出來。



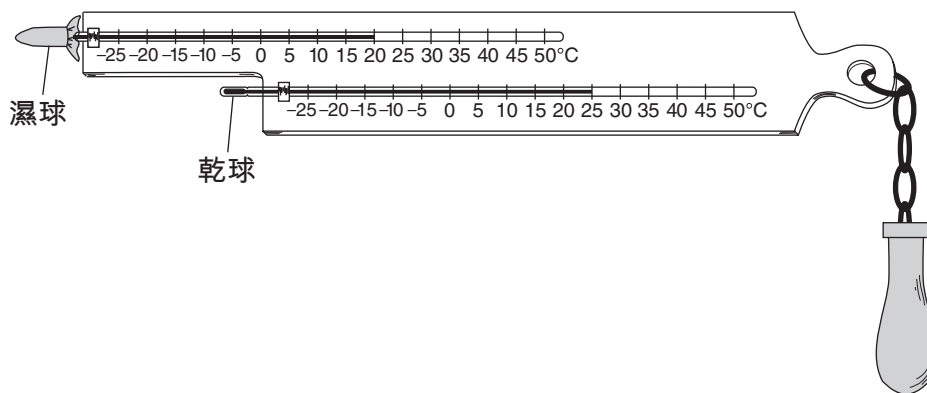
紐約州的觀察者在所有四個季節都可以看到小熊星座，因為小熊星座幾乎直接位於

- (1) 地球赤道上方
- (2) 地球北極上方
- (3) 紐約州上空
- (4) 地球和銀河系的中心之間

30 哪一張地圖顯示了低氣壓暴風系統中心穿越美國時的正常路徑？



31 下圖代表手搖乾濕表上的濕球和乾球的溫度。



記錄這些溫度時，空氣中的相對濕度是多少？

- (1) 5% (2) 17% (3) 20% (4) 63%

32 哪一套儀器與所測量的天氣變數正確相配？

風速—晴雨錶
風向—風向標

(1)

風速—風向標
風向—晴雨錶

(3)

風速—風速計
風向—風向標

(2)

風速—風速計
風向—晴雨錶

(4)

33 下面的地圖顯示了南美洲大陸的四個地點，A、B、C 和 D。



哪一個地點在 9 月 23 日最早出現日落？

- (1) A (2) B (3) C (4) D

34 下面的數據表列出岩石 A、B、C 和 D 的特徵。

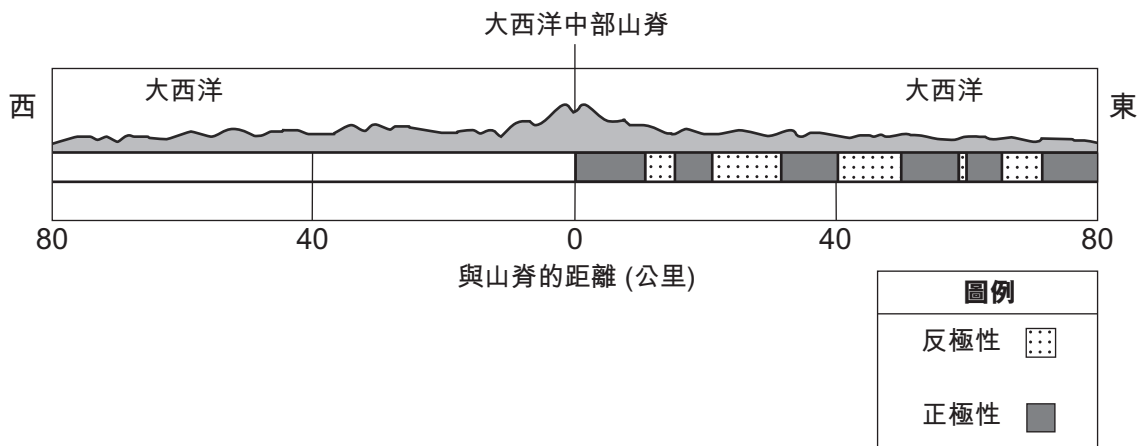
岩石特徵

岩石	紋理	顆粒大小	礦物成分
A	無葉	細粒到粗粒	方解石，白雲石，碳
B	帶狀	粗粒	黑雲母，石英，斜長石
C	生物碎片	微粒到粗粒	碳，輝石，雲母
D	有葉	細粒到中等	石英，閃石，石榴石

哪一種岩石最有可能是千枚岩？

- (1) A (2) B (3) C (4) D

35 下面的截面代表保留在大西洋中部山脊東部海洋地殼的火成岩中的磁場反轉模式。



哪一個截面最能代表大西洋中部山脊西部的磁場模式？

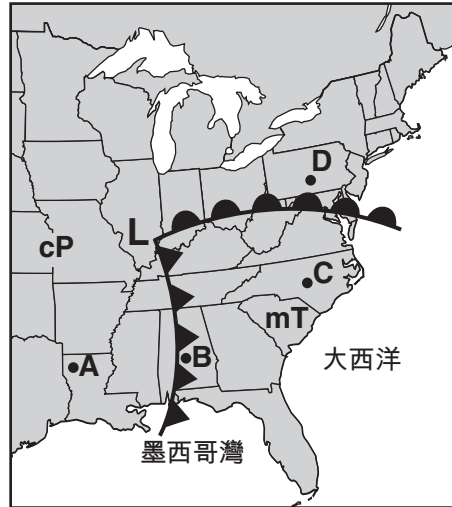
- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

B-1 部分

請回答本部分的所有問題。

答題說明 (36–50)：對於每個陳述或問題，選擇所提供的、最佳完成陳述或回答問題的詞或語句的編號。有些題目可能需要用到 2011 年版的物理環境/地球科學參考表。把答案填寫在分開的答題紙上。

根據下面的氣象圖和你的地球科學知識來回答第 36 題到第 38 題。地圖顯示了從中心 (L) 處延伸的含兩個鋒面的低壓系統。A、B、C 點和 D 點代表地球表面上的不同位置。已標出兩個不同的氣團。



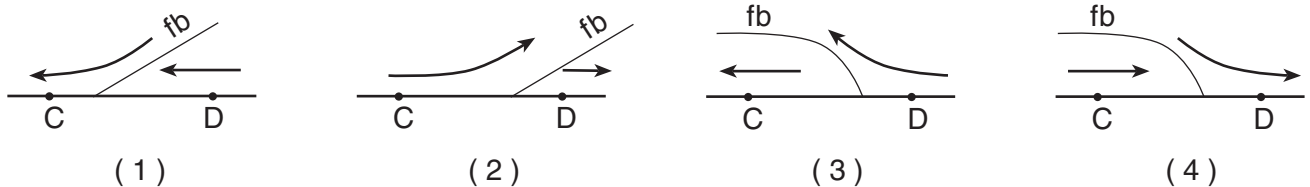
36 哪一種大氣情況說明影響 C 點天氣狀況的氣團？

- | | |
|----------|----------|
| (1) 涼爽乾燥 | (3) 溫暖乾燥 |
| (2) 涼爽潮濕 | (4) 溫暖潮濕 |

37 哪一個地點最有可能出現降水？

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) A 和 B | (3) C 和 D |
| (2) B 和 C | (4) D 和 B |

38 哪一個截面最能代表鋒面 (fb) 和 C 和 D 點之間的空氣流動的一般模式？



根據下文和你的地球科學知識來回答第 39 題到第 43 題。

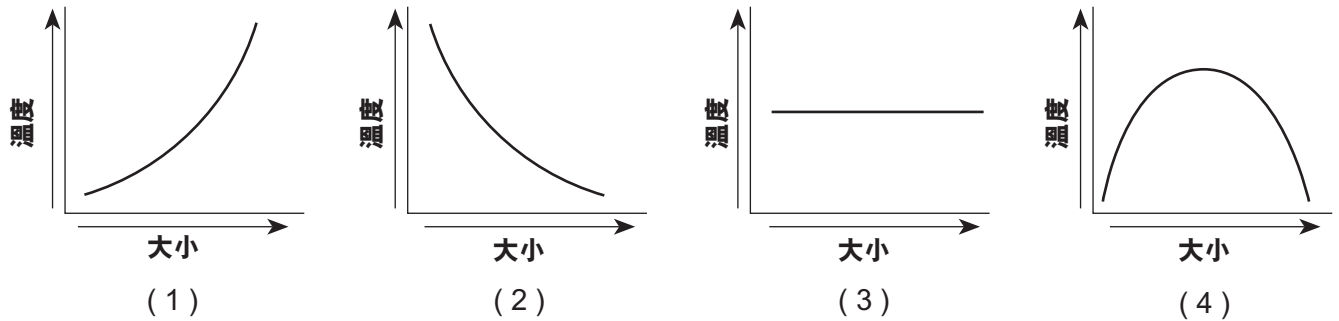
宇宙微波背景輻射

20 世紀 20 年代，愛德溫•哈勃 (Edwin Hubble) 發現了星系的光紅移遠離地球的模式，這引發了宇宙擴張的理論。這種擴張表明宇宙以前體積更小、更密度更大而且更熱。20 世紀 40 年代，科學家預測大爆炸時期遺留的熱量（確認為宇宙微波背景輻射）會填滿整個宇宙。20 世紀 60 年代，衛星探測發現宇宙微波背景輻射一致地在每個方向填滿宇宙，表明溫度大約為 3 凱爾文 (K)。輻射溫度自從宇宙擴張時已經開始冷卻。

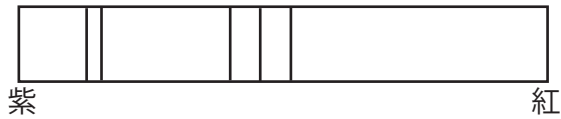
39 科學家推斷宇宙擴張開始的時間大約是

- (1) 10 億年前
- (2) 33 億年前
- (3) 82 億年前
- (4) 137 億年前

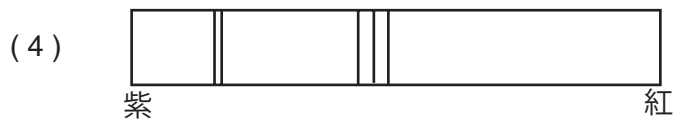
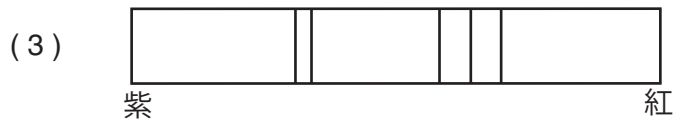
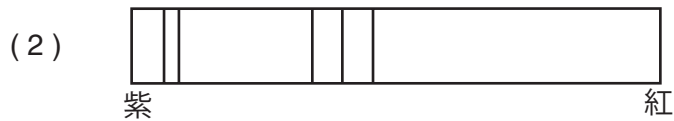
40 哪一個圖表最能顯示宇宙的體積與宇宙微波背景輻射所表明的溫度之間的關係？



41 下圖代表地球上的某個實驗室中一個元素光的光譜線。



哪一個圖表最能代表愛德溫•哈勃所觀察到的在一個遙遠的星系中相同元素的光譜線的模式？



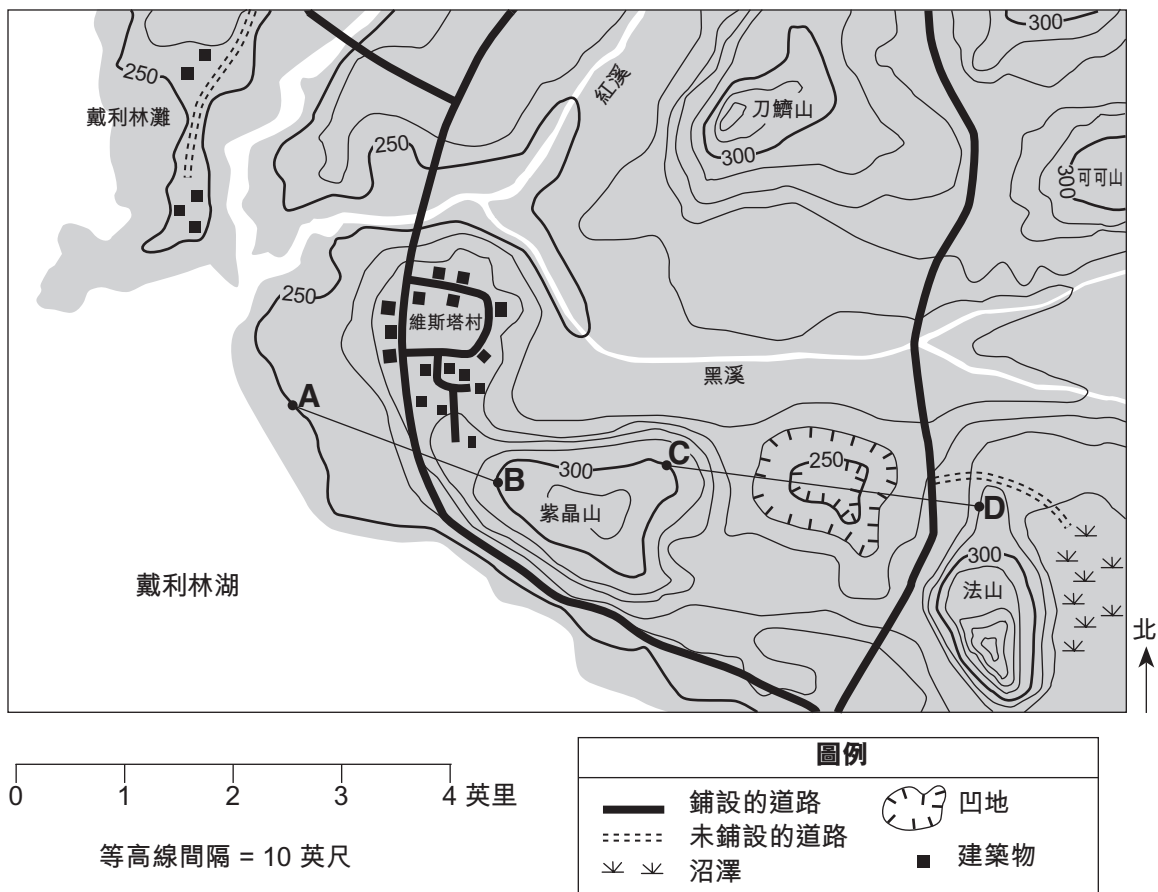
42 宇宙微波背景輻射被歸類為一種電磁能量形式，因為它

- | | |
|---------------|---------------|
| (1) 以波的形式穿越太空 | (3) 是人類可見的 |
| (2) 移動得比光速還快 | (4) 由於顆粒碰撞而移動 |

43 宇宙微波背景輻射所表明的目前溫度

- (1) 比水沸騰時的溫度更高
- (2) 介於水沸騰的溫度與室溫之間
- (3) 介於室溫與水結冰的溫度之間
- (4) 比水結冰時的溫度更低

根據下面的地形圖和你的地球科學知識來回答第 44 題到第 47 題。A、B、C 和 D 點代表地球表面上的位置。海拔高度的測量單位為英尺。



44 紅溪大致的流動方向是什麼？

- | | |
|--------|--------|
| (1) 東北 | (3) 西南 |
| (2) 東南 | (4) 西北 |

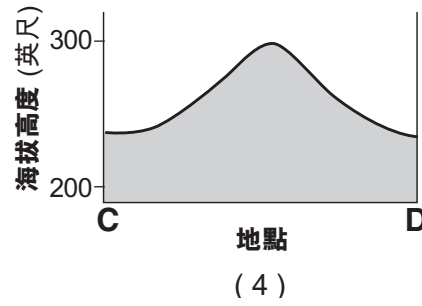
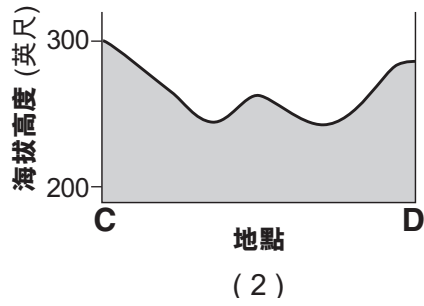
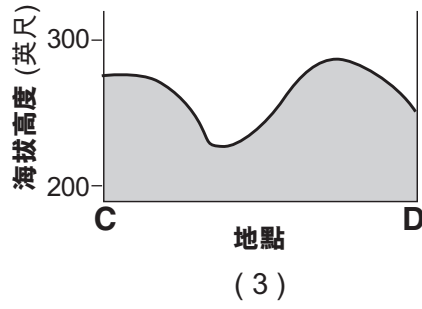
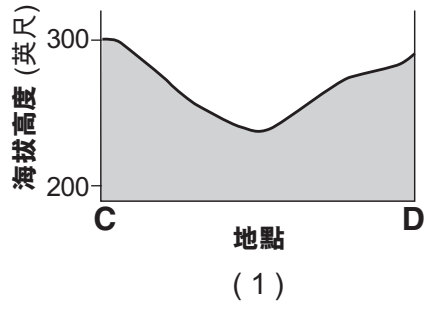
45 地圖上 A 點與 B 點之間的近似梯度是多少？

- | | |
|---------------|----------------|
| (1) 每英里 25 英尺 | (3) 每英里 75 英尺 |
| (2) 每英里 50 英尺 | (4) 每英里 100 英尺 |

46 戴利林湖湖面可能的海拔高度是多少？

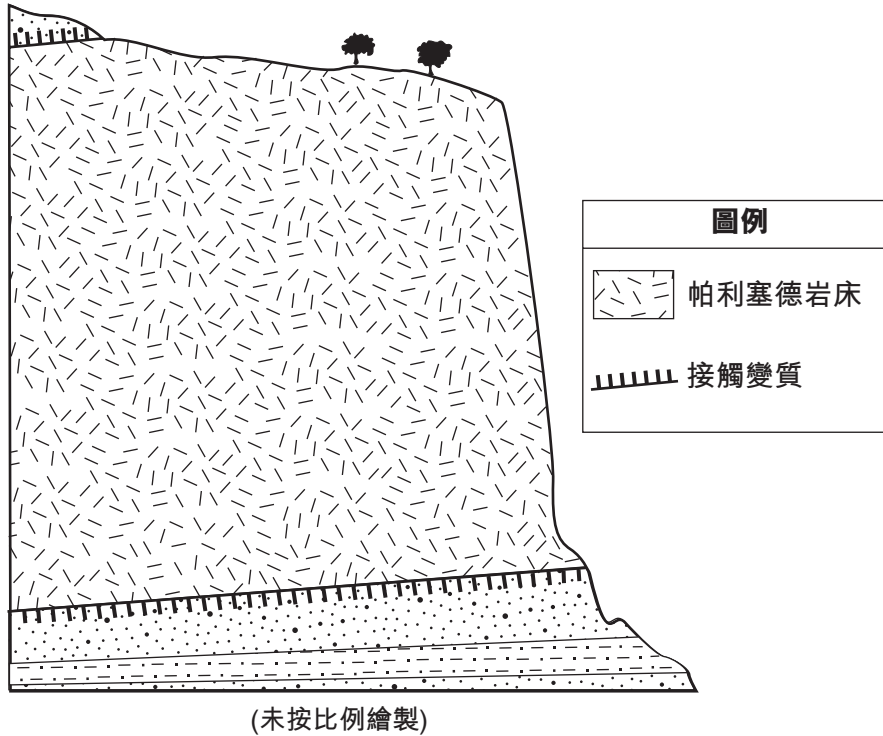
- | | |
|------------|------------|
| (1) 228 英尺 | (3) 255 英尺 |
| (2) 242 英尺 | (4) 268 英尺 |

47 哪一個截面代表 C 點與 D 點之間的景觀的精確剖面圖？

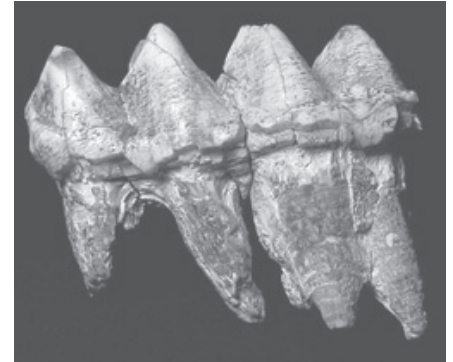


根據下面的地質截面及照片和你的地球科學知識來回答第 48 題到第 50 題。截面代表紐約州南部和周圍底岩的帕利塞德岩床。鉀-40 分析確定了該岩床大約有 200,000,000 年的歷史。照片顯示了附近的冰川沉積物中找到的乳齒象牙齒。碳-14 分析確定了這顆牙齒大約有 11,400 年的歷史。

地質截面



乳齒象牙齒



48 哪一種變質岩最可能產生於帕利塞德岩床與沉積岩之間的接觸帶中？

- | | |
|--------|---------|
| (1) 片岩 | (3) 片麻岩 |
| (2) 板岩 | (4) 石英岩 |

49 鉀-40 對於帕利塞德岩床的輻射溯源很有用，因為鉀-40 的半衰期

- (1) 隨著岩床中 ^{40}Ar 和 ^{40}Ca 的數量增加而降低
- (2) 在放射性衰變過程中保持恆定不變
- (3) 因上層覆蓋的沉積岩壓力增加而增加
- (4) 因形成岩床的高溫岩漿而縮短

50 上方所示的乳齒象牙齒和整個的帕利塞德岩床相似，因為二者都

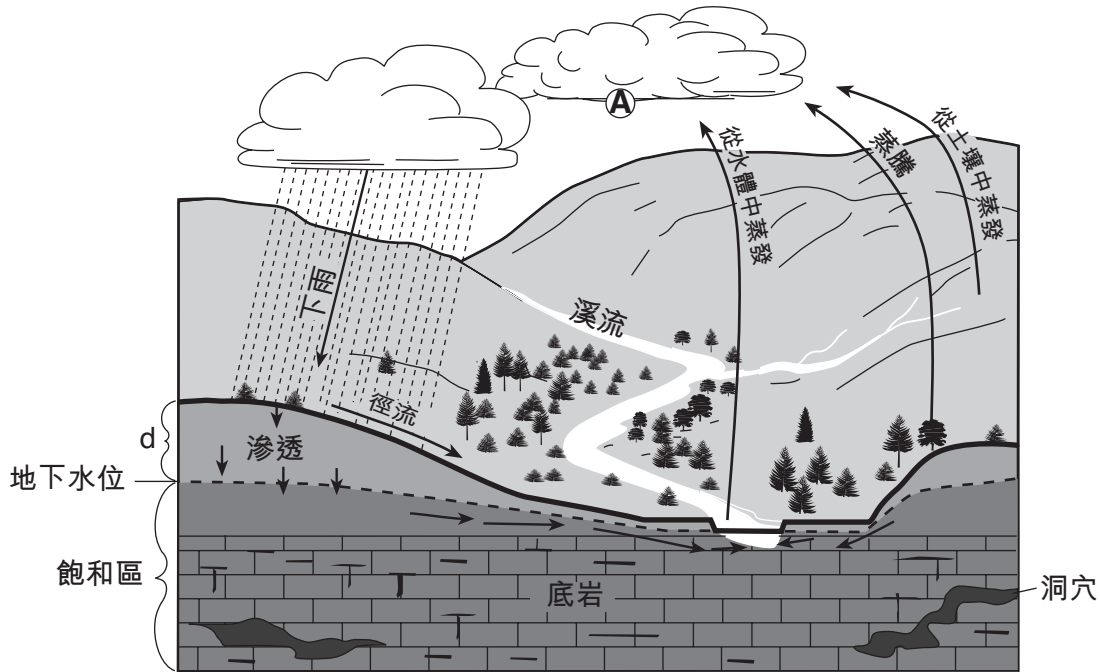
- (1) 可以在紐約州最後的大陸冰原留下的沉積物中找到
- (2) 是曾經棲息在紐約州的動物化石
- (3) 可以用作時間標記，追溯附近的地理事件的時間
- (4) 是中生代的年齡

B-2 部分

請回答本部分的所有問題。

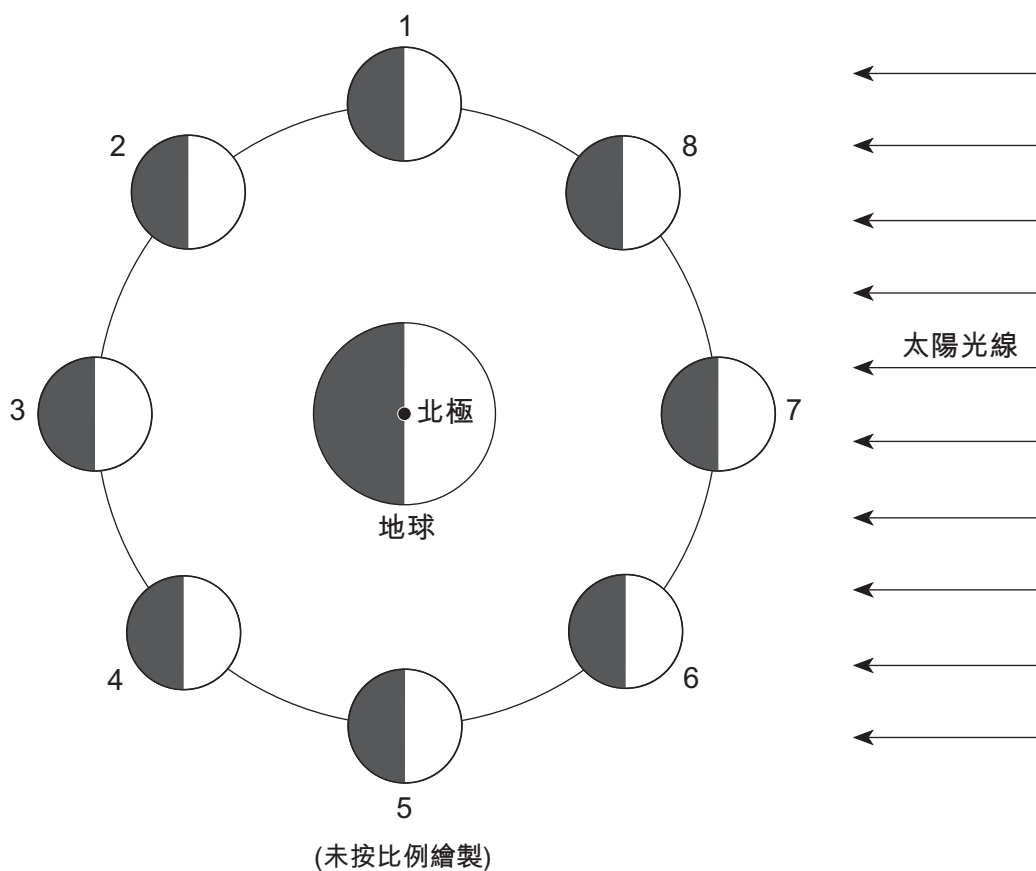
答題說明 (51-65)：請在答題本的空欄內填寫答案。有些題目可能需要用到 2011 年版的物理環境/地球科學參考表。

根據下圖和你的地球科學知識來回答第 51 題到第 54 題。圖表代表一條河流和它周圍的底岩的一部分。箭頭代表水循環過程中水分子的移動。地下水位以虛線表示。字母 A 代表一個特定地點發生的水循環過程。字母 d 代表地下水位和地表之間的距離。



- 51 識別產生雲滴的水循環過程 A。 [1]
- 52 說明允許最多雨水滲入和最小徑流的土壤滲透和地表坡度。 [1]
- 53 略酸的地下水透過此地區的裂縫和石灰岩底岩的開口滲出，形成了洞穴。指出產生這些洞穴的風化類型主要是化學還是物理性質，並指出允許這種風化類型存在的石灰岩的一種特徵。 [1]
- 54 解釋為什麼地下水位至地表的距離 d 在下了幾天的大雨之後會減少。 [1]

根據下圖和你的地球科學知識來回答第 55 題到第 59 題。圖表代表月球繞地球的軌道上的八個編號位置。月球和地球在夜間的面以陰影標示。



55 下面的照片顯示了從紐約州所觀察到的月相。



指出拍照時月球所處位置的編號。 [1]

56 指出月球經過一個完整的月相循環，從地球上觀察到的滿月至滿月的天數。 [1]

57 指出可能導致月食的月球所處位置的編號。 [1]

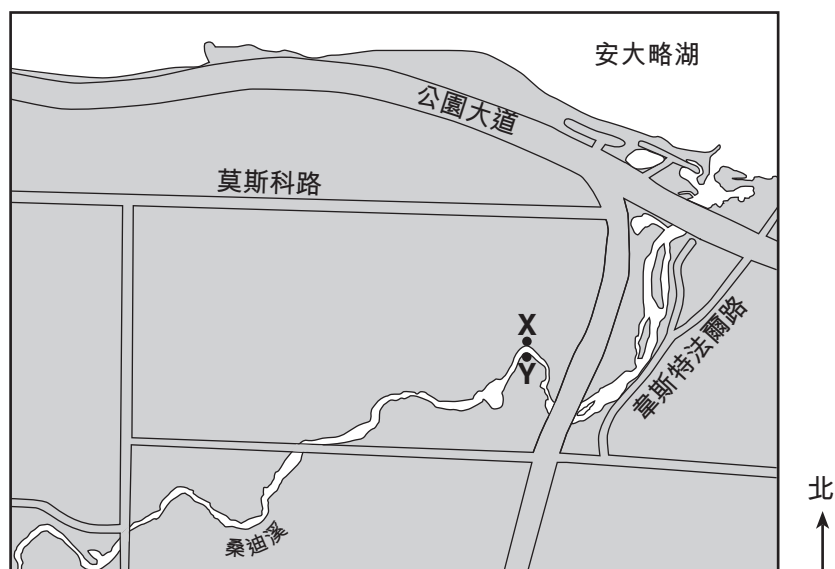
58 解釋為什麼月球在距離地球最遠的時候軌道速度最慢。 [1]

59 解釋為什麼月球的自轉和公轉導致月球總是同一面朝向地球。 [1]

根據你的答題本上的部分地質圖和你的地球科學知識來回答第 60 題和第 61 題。地圖顯示了紐約州大多數泥盆紀時期地表底岩的地理分佈。

- 60 在你的答題本上的地圖中，在地表底岩中可能會發現腹足動物化石寬角螺的地點標註 **X**。 [1]
- 61 指出包括地圖中所示的大多數泥盆紀時期地表底岩的紐約州景觀地區的名稱。 [1]
-

根據下面的地圖和你的地球科學知識來回答第 62 題到第 65 題。地圖顯示了紐約州羅契斯特西部桑迪溪的位置。X 和 Y 代表位在河流兩岸的點。



- 62 在你的答題本上，畫一條直線代表河床從 X 點到 Y 點的形狀。 [1]
- 63 解釋當桑迪溪流入安大略湖時沉積物沉積的原因。 [1]
- 64 代表四種沉積顆粒的符號如你的答題本中的圖例所示。這些顆粒由桑迪溪搬運到安大略湖中。在你的答題本上的截面中，畫出安大略湖底部的符號以顯示每個沉積顆粒最有可能沉積的相對位置。 [1]
- 65 記錄這條河流需要運送直徑為 2.0 公分的顆粒的最小速度。 [1]
-

C 部分

請回答本部分的所有問題。

答題說明 (66–85)：請在答題本的空欄內填寫答案。有些題目可能需要用到 2011 年版的物理環境/地球科學參考表。

根據下面的圖表及照片和你的地球科學知識來回答第 66 題到第 68 題。圖表顯示了火成岩中礦物成分的近似百分比。照片顯示這個火成岩中的實際晶體大小。

礦物質名稱	所含礦物質的百分比
斜長石	55%
黑雲母	15%
閃石	30%



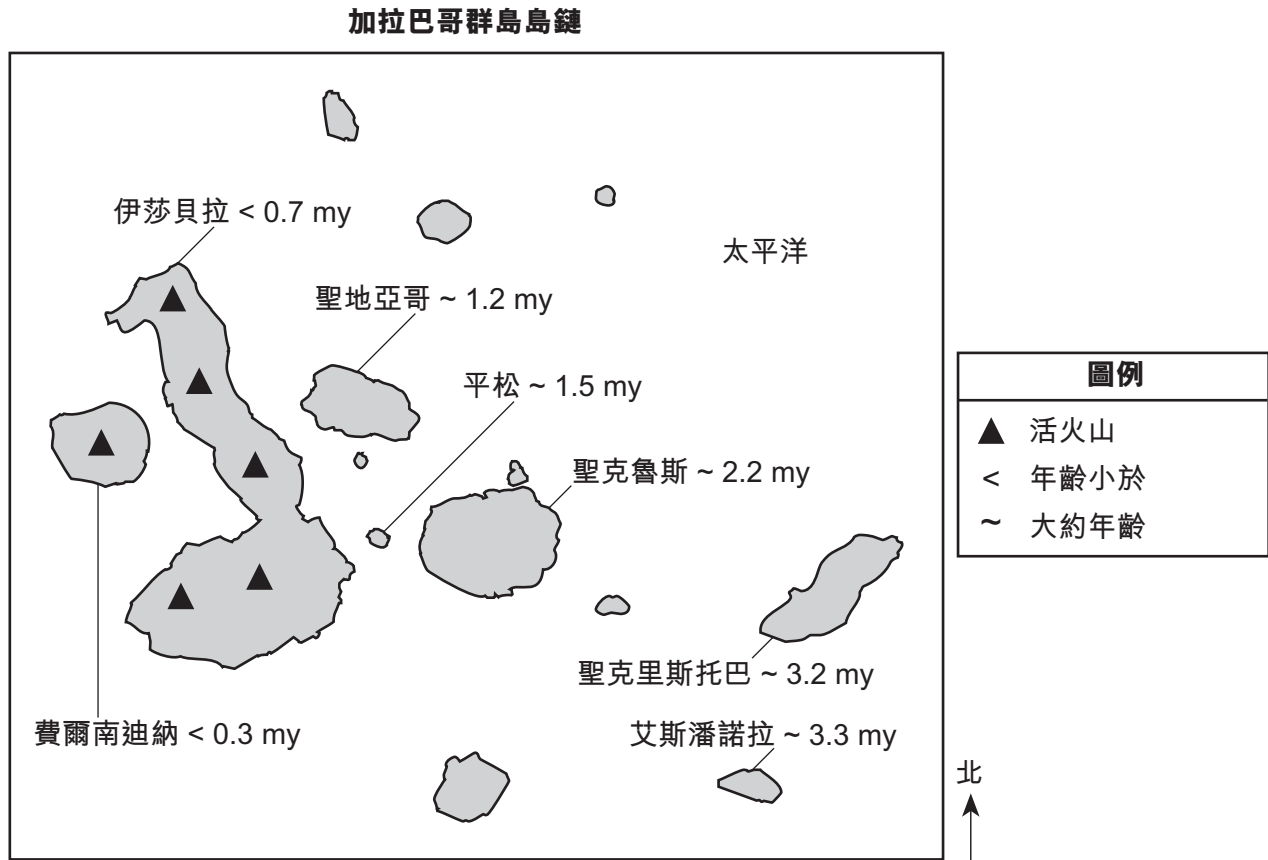
0 1
公分

66 指出數據表中所有三種礦物質中普遍存在的兩種元素。 [1]

67 指出這種火成岩。 [1]

68 指出形成這種岩石的兩個過程。 [1]

根據下面的地圖和你的地球科學知識來回答第 69 題到第 73 題。地圖顯示了加拉巴哥群島島鏈中的主要島嶼。這些島嶼是當構造板塊越過加拉巴哥熱點時的火山爆發所形成的。某些島嶼上的火山底岩年齡以百萬年 (my) 為單位顯示。



- 69 聖克里斯托巴島上的底岩是在哪一個地質時期形成的？ [1]
- 70 根據加拉巴哥群島上底岩的年齡，包含這些島嶼的構造板塊應該是朝哪一個方向遠離加拉巴哥熱點？ [1]
- 71 加拉巴哥熱點與哪一種類型的構造板塊的界線相距最近？ [1]
- 72 說明這些島上岩漿冷卻時形成的一些火山岩中形成多孔狀結構的原因。 [1]
- 73 據說加拉巴哥熱點的一些岩漿來自於地球表面下 1000 公里。地球內部在此深度的近似溫度是多少？ [1]
-

根據下面的數據表和你的地球科學知識來回答第 74 題到第 76 題。圖表顯示了在北冰洋從 6 月至 11 月被冰覆蓋的面積，以百萬平方公里為單位。從 1979 年至 2000 年，6 月至 11 月間被冰覆蓋的平均面積與 2005 年同時期被冰覆蓋的面積相比。

數據表

月份	1979 年–2000 年 冰雪覆蓋的 平均面積 (百萬平方公里)	2005 年 冰雪覆蓋的面積 (百萬平方公里)
6 月	12.2	11.3
7 月	10.1	8.9
8 月	7.7	6.3
9 月	7.0	5.6
10 月	9.3	8.5
11 月	11.3	10.5

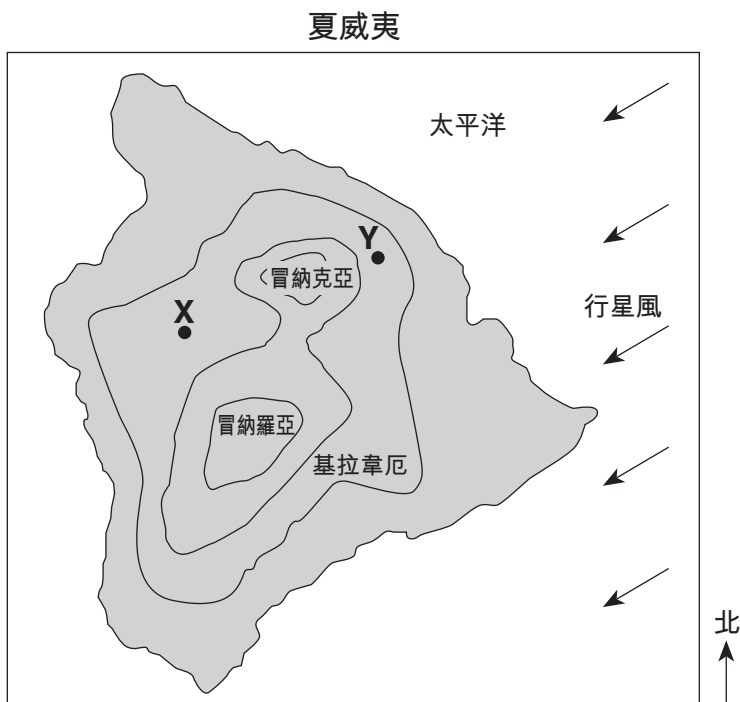
- 74 利用數據表中的資訊來建構一個線狀圖表。在*你的答題本*上的格線圖中，圈出數據表中所示的 2005 年每個月份被冰覆蓋的面積資料，並且用一條直線將這些圈連起來。1979 年–2000 年之間被冰覆蓋的平均面積已被圈出並標示在格線圖上。 [1]
- 75 科學家們注意到自從 2002 年起，北冰洋被冰覆蓋面積在較暖的月份中，比長期的平均值整體減少 (1979 年–2000 年)。指出相較於這個長期平均值，自從 2002 年起的冰覆蓋以及上方 2005 年資料所示的冰覆蓋提供全球變暖證據的一種方式。 [1]
- 76 指出被認為導致全球變暖的一種溫室氣體。 [1]
-

根據你的答題本上的夏威夷地形圖和你的地球科學知識來回答第 77 題到第 79 題。A 和 B 點代表島上的地面位置。以公尺為單位顯示島的海拔高度和太平洋的深度。

77 在你的答題本上的地圖中，畫出 -1000 公尺海洋深度的等值線。將等值線延伸至地圖邊緣。 [1]

78 A 點的年平均氣溫大約為 77°F，B 點的年平均氣溫大約為 55°F。解釋 B 點的平均氣溫為什麼較低。 [1]

79 下面的地圖顯示了夏威夷島上三個火山的位置。箭頭代表行星風的方向。X 點和 Y 點代表島上的地面位置。



解釋 X 點的年降水量通常少於 Y 點的原因。 [1]

根據你的答題本上的圖和你的地球科學知識來回答第 80 題到第 82 題。圖表代表太陽在晝夜平分點上的視軌跡，以及紐約州某個地點全年中白天最長和最短的日子。X、Y 和 Z 點代表 X、Y 和 Z 太陽路徑上的太陽正午位置。

- 80 在你的答題本上的圖表中，在路徑 Z 上的每個方框中繪製一個箭頭，以指出太陽沿著路徑 Z 明顯的移動方向。 [1]
- 81 指出每個太陽的視軌跡所代表的年份中一個可能的日期。 [1]
- 82 指出太陽從日出到日落沿著路徑 X 移動的速度，以每小時度數為單位。 [1]
-

根據你的答題本上的截面和你的地球科學知識來回答第 83 題到第 85 題。截面代表幾個地質結構。直線 AB 代表一個斷層。C 和 D 代表岩石單位。

- 83 在你的答題本上的截面中，在不整合處標註 X。 [1]
- 84 在你的答題本上的截面中，標註兩個箭頭，分別位於斷層 AB 的兩側，以顯示斷層兩側岩石單位的相對運動。 [1]
- 85 指出你的答題本上所列的地質事件的正確順序，在第一個事件之後標註數字 1，在第二個事件之後標註數字 2，然後在最後一個事件之後標註數字 3。 [1]
-

