

龍騰文化

# 地球科學

莊福泰 / 鼓山高中



## 戰地記者龍騰報導

掃瞄 QR code

可下載檔案



109 年學測自然考科地球科學試題走了一點回頭路，回到比較早期的命題模式，但這應該只是這一年的特性，不代表未來也會如此。今年題目普遍難度不高，但仍然需要有良好的學科概念理解，預估地球科學仍然是 CP 值很高的學科。

面對即將來臨的新課綱，大考中心也不斷宣示情境題的比例會增加，所以考試時間拉長到 110 分鐘，但以今年考題而言，並未有長篇的情境鋪陳出現，重要概念如板塊構造、颱風、山崩、地震、宇宙結構、地質事件排序、海水垂直結構、大氣垂直結構等仍然是考試的重點。

無論如何，用心學習打好基本功仍然是面對不斷變化的考題最重要的心法，此外多方閱讀資料，了解如何快速抓到要點，並將學習的學科概念和能力運用在解題上，是未來學測高分的基礎。

發行人：李枝昌  
發行所：龍騰文化事業股份有限公司  
網址：<http://www.lungteng.com.tw>

電話：02-22982933  
傳真：02-22989766  
出刊日：109年1月31日

→ 命中率分析 2

→ 大考風向球 4

→ 試題大剖析 7

好評持續推薦・專攻學測複習

# 地球科學嘿皮 go

109 學測  
命中率

# 100%

**賀!** 比對 109 年學測考題第「18、19、20、21、22、23、33、34、35、36、62、63、64、65、66、67、68」等共 17 題，地球科學嘿皮 go 觀念完全命中！內容完整、扣合素養能力訓練！完全符合學測新趨勢！難度中等，整理最詳盡！

高精準

超效率



## 地球科學嘿皮 go

特色單元

1. 偷吃步：易懂素材供學生觀念理解小撇步。
2. 踹共：易混淆觀念重整，觀念學習最到位。
3. 橫行江湖：演練多元題型，掌握考試重點。
4. 臥唬藏嚨：提供地科新資訊，走在地科界的尖端。

團訂搭贈 8 回「實例評量」卷！

贈



### 109 學測 第 63 題

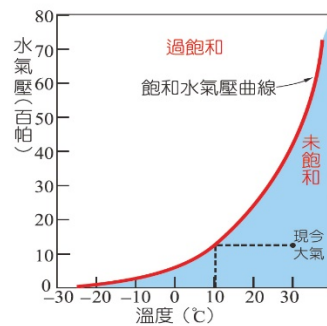
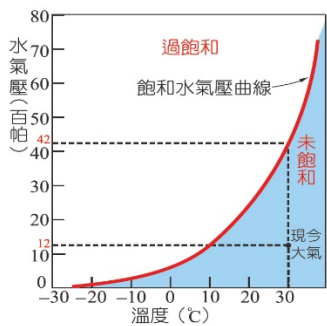
63. 已知未飽和空氣塊的溫度直減率約為 10°C/公里，飽和空氣塊的溫度直減率約為 6°C/公里。若觀測員在地面空地量到氣溫、露點溫度皆為 30°C，則在地面的一個空氣塊，若不與環境交換熱量，上升到 2 公里高度時，其氣溫、露點溫度為下列何者？
- (A) 氣溫 10°C、露點溫度 10°C                      (B) 氣溫 10°C、露點溫度 18°C  
 (C) 氣溫 18°C、露點溫度 18°C                      (D) 氣溫 18°C、露點溫度 30°C  
 (E) 氣溫 30°C、露點溫度 30°C

觀念就在

### 地球科學嘿皮 go 《認識大氣 9-2 大氣的變動》

(2) **露點溫度** (簡稱露點)：可使當時的水氣量達到飽和的溫度。  
 → 露點溫度的飽和水氣壓 = 現在大氣的水氣壓。

例 ① 相對溼度 =  $(12 \div 42) \times 100\% = 28.6\%$                       ② 露點溫度 = 10°C

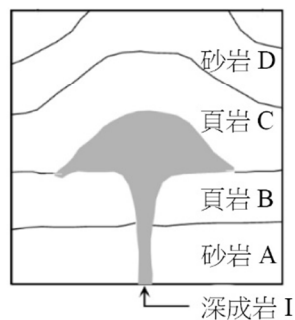


第 121 頁 重點整理



### 109 學測 第 66 題

66. 科學家透過各種地質探勘後，繪製出某地區的地層示意圖 (圖 18)，假設此露頭不曾經過地層倒轉，則下列敘述哪些正確？ (應選 2 項)
- (A) 岩層的生成順序可能是 A - B - I - C - D  
 (B) 岩層的生成順序可能為 A - B - C - D - I  
 (C) 該火成岩形似火山，A、B 先生成，火山 I 和 C 同時形成  
 (D) 根據截切定律，I 比 A、B 和 C 早生成  
 (E) 缺乏化石和定年資料，無法判斷岩層的確切年代



圖片判讀題型

觀念就在

### 地球科學嘿皮 go 《地球的演化與變遷 13-1 重建地球的歷史》

2. 相對定年：

(1) 決定地層時間先後：

- ① 疊積定律：未受干擾的水平岩層
  - 上：年輕。
  - 下：古老。
- ② 截切定律：以岩脈與斷層最常見
  - 截切者：年輕。
  - 被切者：古老。
- ③ 化石群依序出現定律：因生物演化不可逆轉或不可重複，可用化石種類判斷年代。

例 三葉蟲 (古生代) → 恐龍 (中生代) → 大象 (新生代)；  
 有三葉蟲化石的岩層必形成於古生代，絕不是中生代或新生代。

(2) 地層對比：利用岩石與化石種類進行各地地層的比對工作。

第 176~177 頁 重點整理



### 測驗目標和課程主題雙向分析表

| 測驗目標         | 探索地球 | 固體地球 | 大氣與氣象 | 海洋   | 天文與曆法     | 天然災害   | 氣候變遷永續發展 | 合計 |
|--------------|------|------|-------|------|-----------|--------|----------|----|
| 基本的科學知識和概念理解 |      |      | 11,18 | 4    | 8         | 6,7,10 | 21       | 8  |
| 理解科學資料和圖表的能力 |      | 5    | 2     | 3,19 |           |        |          | 4  |
| 應用與推理的能力     | 20   |      | 17    |      | 1,9,16,22 |        |          | 6  |
| 分析的能力        |      |      |       |      |           |        |          | 0  |
| 合計           | 1    | 1    | 4     | 3    | 5         | 3      | 1        | 18 |

### 109 學測命題特色

#### 1. 地科比例不變，是高 CP 值科目

本次地科占自然考科 68 題中 18 題，約占 1/4，大致符合自然考科四科的配置，歷年大致上沒有變動過，而地球科學卻是四科中相對容易取分的科目，主要是學科概念比較接近生活現象，另外複雜的計算和抽象概念也比較少。

#### 2. 各主題配置題數均勻

以地球科學中 18 題，在主要地球科學教學主題的配置，固體地球 1 題是歷年相對較少的，天然災害 3 題也因臺灣地區是相對天然災害較多的區域而受到重視，這幾年天然災害和氣候變遷是重要命題方向，下表是近七年命題的分布情況，天文、海洋、氣象是命題數最穩定的最不能忽略的三大主題：

| 課程主題  | 103 年 | 104 年 | 105 年 | 106 年 | 107 年 | 108 年 | 109 年 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 探索地球  | 1     | 1     | 1     |       |       |       | 1     |
| 固體地球  | 3     | 2     | 3     | 4     | 4     | 4     | 1     |
| 大氣與氣象 | 4     | 4     | 7     | 4     | 2     | 3     | 4     |
| 海洋    | 3     | 4     | 3     | 3     | 4     | 7     | 3     |
| 天文與曆法 | 4     | 3     | 3     | 2     | 2     | 3     | 5     |
| 天然災害  | 1     | 2     |       | 1     | 3     | 1     | 3     |
| 氣候變遷  | 2     | 1     |       | 3     | 3     |       | 1     |

### 3. 和大考中心宣示的方向並不一致

今年試題以知識和概念的理解為主，和大考中心宣示的逐漸以情境和素養導向命題的方向不符，從雙向細目表的分析，測驗目標中以基本的科學知識和概念理解出現最多，高達 8 題，分析能力則並未出現，可見今年的命題以不出錯為原則。

### 4. 一個選擇題等同五個是非題

今年試題中，這種類型的題目出現頗多，一個題目等同考五個不同的知識或概念，例如 6、7、8、10、11、21 等六題，都是類似的狀況，這樣的題目只是回歸到傳統考題，以快速解題為主，而且必須概念全對才能取分。

### 5. 提供圖表、資料的試題比例大幅下降

108 年學測圖表、資料類型試題比例比前幾年高很多，占 66%，但今年卻大幅減少，18 題中只有 5 題，占 28%，推估這是今年的特殊狀況，我們認為未來還是要重視圖表的分析和應用，因為這是科學教育極為重要的能力。

### 6. 運用空間概念的題型沒出

歷屆地科學測試題考生最怕的題目大多落在空間概念的運用，但今年竟然一題都沒出，這或許只能說是意外，我們還是建議未來的考生要特別注意，因為每年題數有限，今年沒有出題，以後出題的機率就會增高。

### 7. 地球科學尺度概念終於出題

尺度是地球科學很重要的學科本質，但並不容易命題，今年終於命出一題（第 18 題），這部分或許可以提醒教師們在教學要注意尺度的概念。

## 未來命題趨勢

109 年地球科學學測命題可說是挺復古的，題目難度不高，挑選的學科概念也未偏離太多，但每年命題主要還是看命題者的風格，所以，無法以單一年度來預測趨勢，學測命題為了保持測驗成績的穩定性，並且也有引導教學的重要政策功能，因此仍然可以從最近五年的命題趨勢和教育政策的風向中看出未來命題趨勢，以下為提供給未來考生做準備的原則：

### 1. 閱讀理解能力是未來重要的基本功

大考中心為因應 12 年國教新課綱素養導向教學的重要政策，一直強調情境試題的開發，雖然今年地球科學試題情境設計偏少，但未來仍然是重要的趨勢，由於情境的鋪陳免不了需要大量文字的閱讀，因此如何精準理解題意、有效擷取資訊、運用已知概念解決問題，是自然考科重要的閱讀理解能力。

### 2. 多變因圖表解讀

學測試題中總需要有些高鑑別度的試題，圖表相關試題本來就是學測重要的命題趨勢，而決勝關鍵的圖表題通常會是多變因試題，以今年的第 19 題為例，除了要解讀聲速的垂直變化外，還需回想海水的溫度垂直變化，並理解聲速隨溫度和壓力的變化，所以需要考量多重變因。未來在複習時包含天氣圖、飽和水氣壓曲線、海水鹽度變化、氣候變遷的因素、颱風降水與地形、板塊邊界的類型和作用、地球內部的層圈構造、恆星光度與亮度、大氣穩定度、溫鹽圖.....這些都會是多重變因出題的好題材，這種題目是相當考驗考生複雜思考能力的。

### 3. 良好的空間概念訓練

地球科學運用到許多空間轉換的思維，從過去多年來的試題分析，決勝難題集中在空間概念，包含恆星視運動、太陽視運動、日地月的公轉、星座盤、地層或斷層的剖面、傾斜與走向、鋒面剖面……等等，雖然今年沒考，但未來再出現的機率卻相對高出許多。

### 4. 融入真實情境的素養考題一定會增多

地球科學的學科特性之一就是貼近生活層面，地球科學的許多知識素材都可以在日常生活中真實運用，例如氣象知識、天然災害、氣候變遷、天文觀測、環境汙染等等，所以，地球科學非常適合素養考題的命題，只是比較需要花時間去設計考題，而未來新課綱強調素養導向，相信這類型試題的比例會逐漸增多。

### 5. 關心科學時事和社會議題

凡是大型天災（如日本 311 地震已經出現超過 5 次）、極端氣候（澳洲森林大火）、超級颱風、再生能源議題、重要天文事件、環境汙染、礦產開發等等都會成為重要的命題素材，同學務必要隨時注意這些相關議題，如果對時事議題陌生，臨考時都會加大心理的緊張與負荷程度，往往會影響考試，不得不注意。

### 6. 演練歷屆學測試題仍是最佳考前準備方式

這是我們每年都會提醒的重點，學測命題都具有一定水準，考前建議將歷屆學測試題演練一次，至少要往前練習十年，特別是歷年通過率較低的難題務必要好好練習，並將不會的概念再釐清，考題敘述的方式和語言都和課本有些不同，培養熟悉感之後，在高壓力的試場中會有相對穩定的心理狀態。





## 第壹部分

### 一、單選題

(此份試卷解題係依據大學考試中心於 109 年 1 月 20 日所公告之答案為主)

#### 1 宇宙的結構

某天文學家鎖定甲、乙兩個天體的觀測資料進行分析，之後確定其中一個是星系，而另一個是星系團。若甲的質量約為乙的 1000 倍，且甲、乙兩天體相同元素所發出的對應光譜線，甲的波長皆大於乙，則下列敘述何者正確？

- (A)甲為星系團，遠離速率較乙小 (B)甲為星系，距離較乙遠  
(C)乙為星系團，遠離速率較甲小 (D)甲為星系，距離較乙近  
(E)甲為星系團，遠離速率較乙大。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 2 章太空中的地球 2-2 認識星空  
【嘿皮 go】F 浩瀚的宇宙 20-2 浩瀚的宇宙

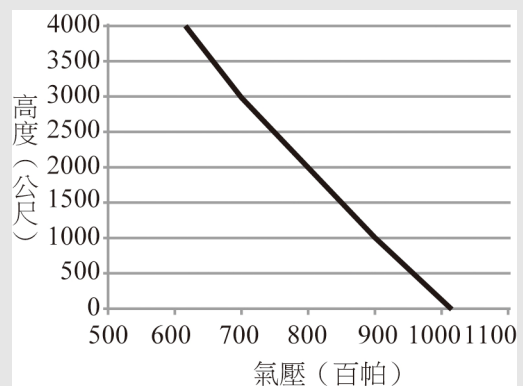
解題觀念：星系團由星系組成，離開地球速度越快的天體，光譜的紅位移效應越明顯。

答案：E

解析：由題意得知甲天體的質量約為乙天體的 1000 倍，星系團由星系組成，故甲天體為星系團，乙天體為星系。而甲的波長皆大於乙的波長，故甲天體的紅位移效應較明顯，由都卜勒效應可以推論，甲天體遠離的速率比乙大。

## 2 氣壓

法國數學家帕斯卡利用兩支相似的水銀氣壓計，將一支帶到多姆山的山頂，一支留在山腳下，發現山頂的氣壓計高度比山腳下的低了 7.6 公分。假設山腳下的氣壓為一大氣壓（約 1013 百帕），氣溫約 20°C，試由附圖判斷多姆山高度及山頂的氣溫分別為多少？（平均溫度遞減率為每上升 100 公尺下降 0.65°C）



- (A)約 500 公尺高，山頂氣溫約 15.0°C
- (B)約 500 公尺高，山頂氣溫約 17.5°C
- (C)約 1000 公尺高，山頂氣溫約 10.0°C
- (D)約 1000 公尺高，山頂氣溫約 13.5°C
- (E)約 1500 公尺高，山頂氣溫約 10.0°C。

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

【嘿皮 go】C 氣圈 9-1 大氣的組成

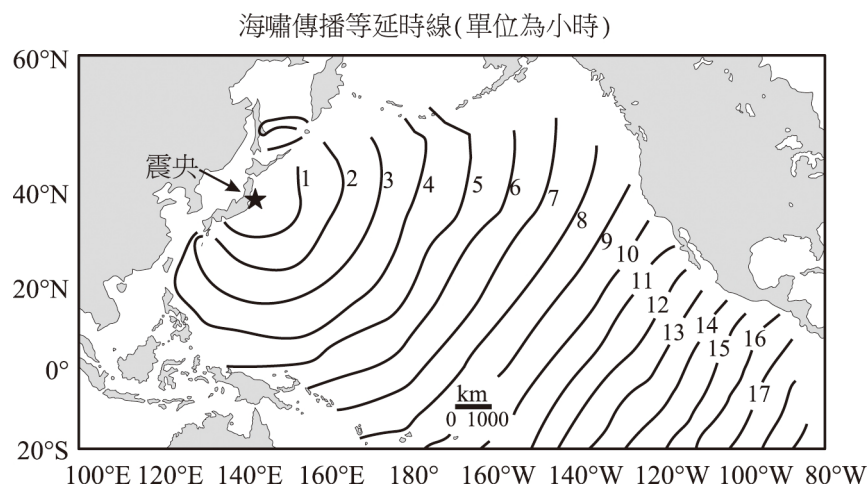
解題觀念：一大氣壓約為 76cm-Hg，高度越高氣壓值越低。

答案：D

解析：地面氣壓為 76cm-Hg，山頂氣壓下降 7.6cm-Hg，故約相當地面氣壓的 9/10，所以山頂氣壓約為  $1013 \times 0.9 = 911.7$  百帕，對比圖表大約是 1000 公尺，氣溫約下降 6.5 度，所以山頂氣溫約為 13.5 度。

◎2011 年 3 月 11 日，日本東部海底發生規模 9.0 的強震，地震所激起的海嘯不僅造成日本東部嚴重的災害，連遠在太平洋對岸的美洲西部海岸都受到衝擊。該海嘯自地震發生後抵達各地的延時如附圖。

試回答問題 3~4：







### 3 海嘯

由附圖判讀，地震激起海嘯後，海嘯波抵達臺灣東岸約需多少時間？

- (A) 40 分鐘 (B) 3 小時 (C) 5 小時 (D) 8 小時 (E) 10 小時。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 6 章天然災害 6-2 地質災害

【嘿皮 go】E 地球系統 17-1 地質災害

解題觀念：由等延時線判讀適當資料。

答案：C

解析：由等延時線判讀，臺灣位於 4 小時之後一些時間，故選 5 小時。

### 4 波速

下列有關海嘯波的特性，何者可以根據附圖推知？

- (A)海嘯波的週期 (B)海嘯波的波長 (C)海嘯波的波高 (D)海嘯波的行進速度 (E)海嘯侵襲各地海岸時的最大高度。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 6 章天然災害 6-2 地質災害

【嘿皮 go】E 地球系統 17-1 地質災害

解題觀念：由海嘯波到達時間和距離可以推論海嘯波的速度。

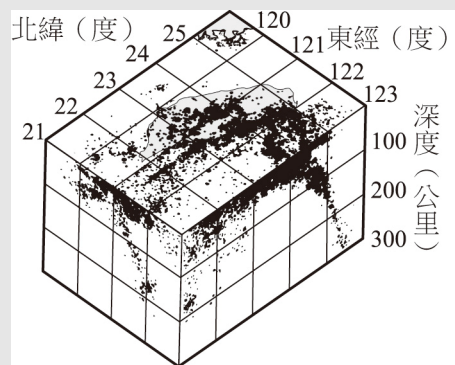
答案：D

解析：圖中比例尺可以推估距離，由等延時線可以得知時間差，故本圖可以推估海嘯波的行進速度。

### 5 臺灣板塊構造

附圖是 1991 年至 2012 年間發生在臺灣周遭規模大於 4.0 的震源分布圖，從此圖可推測臺灣的板塊構造，下列有關臺灣板塊構造的敘述哪一項正確？

- (A)歐亞板塊和菲律賓海板塊僅相互錯動 (B)在臺灣東北部外海，菲律賓海板塊向北逆衝到歐亞板塊上方 (C)在臺灣東北部外海，歐亞板塊向南隱沒到菲律賓海板塊下方 (D)在臺灣南半部，歐亞板塊向東逆衝到菲律賓海板塊上方 (E)在臺灣南半部，歐亞板塊向東隱沒到菲律賓海板塊下方。



試題大剖析

**出處：**【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 5 章固體地球的變動 5-4 臺灣的地殼變動  
【嘿皮 go】E 地球系統 17-1 地質災害

**解題觀念：**班尼奧夫帶為板塊隱沒處。

**答案：**E

**解析：**由班尼奧夫帶可以找到隱沒帶，隱沒帶隱沒的方向可以判斷兩板塊彼此的關係，在臺灣東北部的剖面可以判斷，菲律賓海板塊向北隱沒到歐亞板塊的下方，在臺灣南部的剖面可判斷，歐亞板塊向東隱沒到菲律賓海板塊的下方，故選(E)。

## 6 山崩

臺灣造山運動活躍，山崩事件時有所聞，下列有關影響臺灣山崩因素的敘述何者正確？

(A)板塊運動速率越快，山崩越不容易發生 (B)岩層含水量越低，山崩越容易發生 (C)節理（岩層破裂面）發達密集的山壁，山崩越容易發生 (D)坡度大小不重要，若岩性堅硬、耐風化，則不易山崩 (E)岩層和坡面的傾斜方向相同，且岩層傾角比坡面傾角小，則不會山崩。

**出處：**【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 6 章天然災害 6-2 地質災害  
【嘿皮 go】E 地球系統 17-1 地質災害

**解題觀念：**山崩發生的原因主要是沿坡面向下的力量大於支撐的力量。

**答案：**C

**解析：**(A)板塊運動速率越快，板塊之間相對的張力、壓力或剪力就越大，越容易形成地表變形或地震，會引發更多山崩。(B)含水量越高的岩層摩擦力越小，孔隙水壓越大，越容易發生山崩。(C)節理是岩層受力的破裂面，越發達則岩層破裂越多，結構越鬆散，而容易山崩。(D)山坡坡度越大下滑的力量越大，越容易引發山崩。(E)岩層和坡面的傾斜方向相同即為順向坡，若岩層傾角比坡面傾角小更容易引發山崩。

## 7 地震災害

地震大多為斷層錯動所造成，其能量以地震波的形式向外傳遞，地震波及斷層錯動都可能造成災害。下列有關地震的敘述，何者正確？

(A)地震規模大小與斷層錯動所釋放的能量無關 (B)從地震的 P 波和 S 波速率及單一測站測得的 P 波和 S 波到達時間差，即可算出該地震震源的位置 (C)地震震度隨著距離震源越遠，震度越小，和各地地質無關 (D)地震可引起土壤液化，造成建築物下陷、倒塌 (E)地震波的波速越快，造成的地表搖晃越大。



出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第5章固體地球的變動 5-3 地震與火山、  
第6章天然災害 6-2 地質災害

【嘿皮 go】E 地球系統 17-1 地質災害

解題觀念：地震規模代表釋放的能量，地震震度代表當地地表震動的狀況。

答案：D

解析：(A)地震規模是指當次地震釋放的能量大小。(B)訂出地震震央和震源位置至少需三個以上的測站。(C)震度和當地地質環境有密切關係，越鬆軟的岩層振幅越大，震度也會增加。(D)土壤液化會導致地層軟化而導致建物下陷或坍塌。(E)地表搖晃和地震波的振幅有關，和波速無關。

## 二、多選題

### 8 太陽黑子

太陽表面有些黑暗區域，稱為「太陽黑子」，黑子區域的磁場強度比周圍磁場強，溫度也較低。有關太陽黑子的敘述，下列哪些選項正確？（應選3項）

(A)黑子觀測可利用投影法或透過太陽濾鏡，避免強光傷害眼球 (B)黑子區域存在了成分未知的氣體，其物理性質不明，但已知顏色偏暗 (C)黑子的強磁性會放出無線電波，影響地球電離層的厚度 (D)黑子每年個數不同，個數變化週期約十一年 (E)黑子數目較多的那幾年，太陽噴發活動比較劇烈，也易影響到地球環境。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第2章太空中的地球 2-1 地球所處的太空環境

【嘿皮 go】F 浩瀚的宇宙 20-1 認識太陽系

解題觀念：太陽黑子是太陽磁力線較密之處，溫度較低，太陽黑子數較高的時候是太陽表面活動較多的時候，太陽風的暴發也比較猛烈，太陽風主要是帶電粒子所組成，會對地球電離層形成干擾而影響通訊或電力。

答案：ADE

解析：(B)黑子區域的氣體成分與其它太陽表面相同，大部分是氫與氦元素，黑子區域因溫度較低，發光較弱，故看起來較暗。(C)黑子群的上方經常發生太陽閃焰或日冕物質拋射等劇烈活動，產生極強的太陽風，會對地球磁層和電離層形成干擾。

## 9 視星等

某生利用學校的望遠鏡測得銀河系內某天體在可見光的星等為 2.5，考慮星際塵埃會使亮度變暗，修正後得到的星等為  $2.5 + \Delta m$ 。下列敘述哪些正確？（應選 2 項）

(A)  $\Delta m > 0$  (B)  $\Delta m < 0$  (C) 該天體的光譜型態決定  $\Delta m$  是否為正值 (D) 若該天體距離越遠，通常星際塵埃的影響越顯著 (E) 若該天體位於銀河系外，則  $\Delta m = 0$ 。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 2 章太空中的地球 2-3 觀察星空  
【嘿皮 go】F 浩瀚的宇宙 19-3 恆星的秘密

解題觀念：天體之視星等代表從地球看去的恆星亮度，視星等數字越小代表越亮。

答案：BD

解析：該天體之視星等為 2.5，若移除星際塵埃之影響看起來會更亮，所以實際視星等的數字會更小，故  $\Delta m < 0$ ，光譜的型態取決於該天體的質量大小與溫度，和  $\Delta m$  無關，此外天體距離地球越遠，中間的星際塵埃越多，影響會越明顯。天體若位於本星系之外，仍然會受星際塵埃之影響。

## 10 颱風

颱風是影響臺灣的重要天氣系統之一，下列敘述哪些正確？（應選 3 項） (A) 颱風是一種熱帶氣旋 (B) 颱風也是一種鋒面系統 (C) 北太平洋颱風的路徑主要受到西南季風的影響 (D) 颱風的形成條件和海面溫度有關 (E) 颱風中心底層的氣壓比其高空的氣壓高。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 6 章天然災害 6-1 氣象災害  
【嘿皮 go】C 氣圈 11-1 天氣系統

解題觀念：颱風是熱帶氣旋，移動路徑主要受太平洋高壓的引導。

答案：ADE

解析：(B) 颱風是熱帶低壓，鋒面是兩不同屬性氣團的交界面。(C) 北太平洋颱風的路徑主要受到太平洋高壓引導。

## 三、綜合題

◎生活於大自然裡，人們不時可感覺到或看見電的效應，例如靜電放電、閃電。劇烈天氣常伴隨閃電，以致強烈對流及降雨的地區閃電頻率較高。除上述現象外，生物體也利用電來運作，以達成協調的目的。



生物體所有細胞膜的兩側均有電位差，形成膜電位。生物體存活期間，其細胞都維持一定水平的膜電位，以確保細胞內之微環境恆定。神經生物學家觀察細胞膜之電位變化，發現神經細胞受刺激後，細胞膜局部區域的電位會急遽升高。這項電位改變會沿著軸突傳遞，引起神經衝動，也稱為動作電位。動作電位不僅使神經元達成傳遞訊息的目的，也是肌肉收縮的生理基礎。腦的活動需依靠許多神經細胞集體運作。腦波圖即為腦細胞運作時的電壓（電位差）隨著時間變化的紀錄，常用於醫療診斷或神經科學探究。

此外，用電對現代生活不可或缺。日常生活的電能是由其他能量轉換而來，如何有效地將其他能量轉換成電能一直是科技研究重要課題，當能量形式的轉換次數愈多，能量損失也愈多，因此若能經由一次直接轉換成電能，將可減少能量損失。

## 11 劇烈對流

根據上述文章，下列有關閃電現象的敘述哪些正確？（應選 3 項）

- (A)劇烈天氣所伴隨的閃電現象大多發生在對流層內 (B)夏天午後熱對流旺盛，造成的降水容易伴隨閃電 (C)冬季東北季風沿地形爬升時，造成的降水不容易伴隨閃電 (D)任一種鋒面型態所造成的降水都會伴隨閃電 (E)閃電現象只發生在小規模的天氣系統，颱風造成的降水不會有閃電。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第 3 章多變的天氣 3-2 影響氣象的因素

【嘿皮 go】C 氣圈 11-1 天氣系統

解題觀念：劇烈的對流容易產生雷電。

答案：ABC

解析：(A)對流層內會形成劇烈的垂直對流而引發閃電雷擊等現象。(B)夏天由於氣溫高，大氣更不穩定，午後熱對流是夏季常見的天氣型態。(C)東北季風沿地形爬升的速度不快，對流情形較緩和，極少發生閃電。(D)鋒面有多種形式，暖鋒區域對流比較緩和，極少有閃電發生。(E)颱風是一種很強的對流作用，在其螺旋狀雲系中會形成許多強烈的對流雲，並發生閃電，只是風雨聲過大不容易察覺。

## 12 神經衝動

下列有關細胞膜及其電位之敘述，何者正確？

- (A)在靜止狀態下，細胞膜的兩側電荷分布相同 (B)神經細胞受刺激後，會產生由細胞本體流向軸突的電流 (C)神經衝動發生時，軸突上之電位會陸續發生變化 (D)動作電位是神經細胞之間所發生的電位變化 (E)除了神經元外，其他細胞之膜不會產生動作電位。

試題大剖析

出處：【龍騰版】基礎生物(上) 第3章 3-5 感應與協調  
【新關鍵】第3單元 焦點8 神經系統 打鐵趁熱5

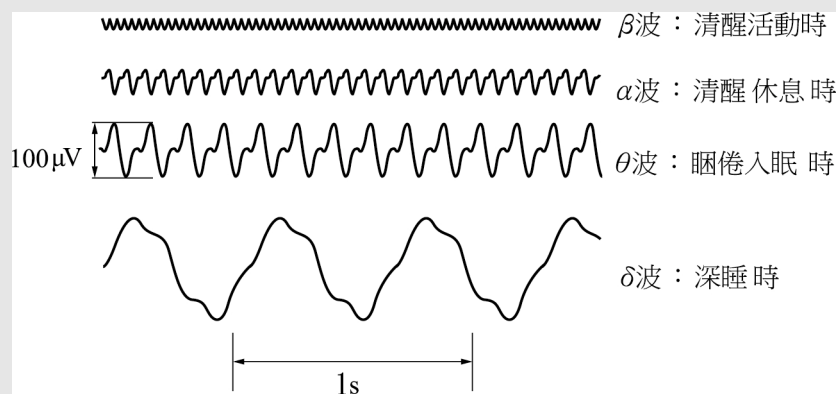
解題觀念：細胞膜電位的產生及神經衝動的傳遞方向。

答案：C

解析：(A)在靜止狀態下，細胞膜的兩側電荷分布不相同，如題幹敘述：生物體所有細胞膜的兩側均有電位差，形成膜電位。(B)神經細胞受刺激後，會產生由刺激部位流向軸突的電流，不一定是細胞本體。(D)動作電位是神經細胞本身所發生的電位變化，不是神經細胞間。(E)除了神經元外，肌肉細胞也可以產生動作電位。

### 13 電壓

若將腦部同一位置在4種情況下，以相同比例尺度繪製的腦電波紀錄簡化後如附圖所示。已知  $1\mu\text{V} = 10^{-6}\text{V}$ ，下列有關該腦電波紀錄電壓起伏幅度的敘述，何者正確？



(A)電壓為電能量，單位為焦耳 (B)電壓的單位為安培，是國際單位制的基本量 (C)深睡時，電壓起伏幅度最微弱 (D)清醒活動時，電壓起伏幅度最強烈，約是  $1\text{mV}$  (E)睏倦入眠時，電壓起伏幅度大於清醒休息時。

出處：【龍騰版】基礎物理(一)全 第5章電與磁的統一  
【逆轉勝】物理學測總複習講義 第10單元電與磁的統一

解題觀念：電壓單位

答案：E

解析：(A)(B)電壓單位為伏特(V)， $1\text{V} = 1\frac{\text{J}}{\text{C}}$ 。(C)清醒活動時，電壓起伏幅度最小。(D)深睡時，電壓起伏幅度最大。



**14 波的性質**

依據附圖所示，下列關於腦電波的敘述何者正確？

(A)腦電波的頻率為波長與波速的乘積 (B)深睡時，腦電波的頻率最高 (C)深睡時，腦電波的週期大於 2 秒 (D)睏倦入眠時，腦電波的頻率大於 5 Hz (E)清醒活動時，腦電波的頻率最高，大於 1000 Hz。

**出處：**【龍騰版】基礎物理(一)全 第 6 章波  
【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 11 單元波

**解題觀念：**波速、波長與頻率的關係： $v = \lambda f$

**答案：**D

**解析：**(A)  $f = \frac{v}{\lambda}$ 。(B)清醒活動時，腦電波的頻率最高。(C)深睡時，腦電波的週期小於 1s。  
(E)清醒活動時，腦電波的頻率不超過 1000Hz。

**15 能量**

以下哪些屬於一次直接轉換成電能，且能量形式描述正確？（應選 2 項）

(A)乾電池：熱能→電能 (B)水力發電：位能→電能 (C)風力發電：動能→電能 (D)太陽能電池：光能→電能 (E)天然氣發電：化學能→電能。

**出處：**【龍騰版】基礎物理(一)全 第 7 章能量  
【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 7 單元功與能量

**解題觀念：**能量轉換

**答案：**CD

**解析：**(A)乾電池：化學能（不是熱能）⇨電能。(B)水力發電：位能（⇨動能）⇨電能。(E)天然氣發電：化學能（⇨熱能⇨動能）⇨電能。

## 第貳部分

### 16 宇宙結構

依照距離地球由近而遠排列：月球、木星、織女星、X、仙女座星系。X 最可能是下列何者？  
(A)室女座星系團 (B)哈雷彗星 (C)天王星 (D)銀河系中心 (E)冥王星。

**出處：**【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 2 章太空中的地球 2-2 認識星空

【嘿皮 go】F 浩瀚的宇宙 20-1 認識太陽系、20-2 浩瀚的宇宙

**解題觀念：**宇宙結構由近而遠為衛星、行星、銀河系內恆星、本星系團內星系、外星系團。

**答案：**D

**解析：**哈雷彗星、天王星、冥王星都屬太陽系內天體，故比織女星近。室女座星系團是本星系群外之天體群，比仙女座星系更遠。織女星是銀河系內的恆星，而仙女座星系位於銀河系外，故 X 最適當為銀河系中心。(織女星距離 26.5 光年，銀河系中心距離 2 萬 8 千光年，仙女座星系距離 250 萬光年，室女座星系團距離 6 千萬光年)

### 17 溼絕熱率

已知未飽和空氣塊的溫度直減率約為  $10^{\circ}\text{C}/\text{公里}$ ，飽和空氣塊的溫度直減率約為  $6^{\circ}\text{C}/\text{公里}$ 。若觀測員在地面空地量到氣溫、露點溫度皆為  $30^{\circ}\text{C}$ ，則在地面的一個空氣塊，若不與環境交換熱量，上升到 2 公里高度時，其氣溫、露點溫度為下列何者？

(A)氣溫  $10^{\circ}\text{C}$ 、露點溫度  $10^{\circ}\text{C}$  (B)氣溫  $10^{\circ}\text{C}$ 、露點溫度  $18^{\circ}\text{C}$  (C)氣溫  $18^{\circ}\text{C}$ 、露點溫度  $18^{\circ}\text{C}$  (D)氣溫  $18^{\circ}\text{C}$ 、露點溫度  $30^{\circ}\text{C}$  (E)氣溫  $30^{\circ}\text{C}$ 、露點溫度  $30^{\circ}\text{C}$ 。

**出處：**【龍騰版】基礎地球科學(下) 第 3 章多變的天氣 3-2 影響氣象的因素

【嘿皮 go】C 氣圈 9-2 大氣的變動

**解題觀念：**空氣達露點溫度則空氣已經飽和，適用飽和空氣塊的溫度直減率。

**答案：**C

**解析：**由題意知，地面空地量到氣溫、露點溫度皆為  $30^{\circ}\text{C}$ ，所以地表空氣已達飽和，運用飽和空氣塊的溫度直減率  $6^{\circ}\text{C}/\text{公里}$ ，上升 2 公里，故氣溫下降  $12^{\circ}\text{C}$ ，且空氣都維持在飽和狀態，所以當地氣溫和露點均為  $18^{\circ}\text{C}$ 。



### 18 氣象尺度

如果某大氣模式涵蓋範圍為臺灣所在的東亞地區，該模式在水平方向無法解析小於 60 公里的大氣系統變化。這樣的模式適合處理下列哪一種大氣現象？

- (A)鋒面的位置 (B)龍捲風的位置 (C)午後熱對流的強度 (D)聖嬰現象發生時，整個赤道太平洋海面上的大氣變化 (E)颱風侵襲臺灣時，受颱風影響範圍內街道上的最大風速。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第 3 章多變的天氣 3-3 天氣預報

【嘿皮 go】C 氣圈 10-2 天氣預報、 11-1 天氣系統；E 地球系統 16-1 地球層圈的交互作用

解題觀念：越小尺度的天象現象必須越精密的大氣模式才能有較準確的預報，且氣象模式有地域性限制。

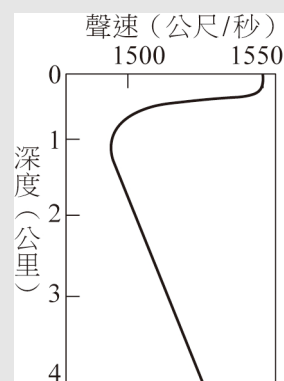
答案：A

解析：越小尺度的天象現象必須越精密的大氣模式進行推估，且大氣模式主要由過去所在地的氣象資料所建立，具有地域的特性。(A)鋒面的尺度在寬度約百公里長度約千公里以上。(B)龍捲風約在數百公尺以下等級。(C)午後熱對流約在十公里到數十公里等級。(D)該氣象模式適用東亞，並未涵蓋整個赤道太平洋。(E)街道上的風速觀測尺度在數十公尺等級。故本題選(A)。

### 19 海水垂直結構

科學家主要利用聲波來探測海洋，一般海水的垂直聲速結構如附圖所示，考量海水溫度及壓力的垂直變化，推測海水溫度與壓力對海水聲速的可能影響。(應選 2 項)

| 影響因子     | 溫度          | 壓力          |
|----------|-------------|-------------|
| 海水中的聲速變化 | 海水溫度越高，則    | 海水壓力越高，則    |
|          | (A)海水聲速越高   | (D)海水聲速越高   |
|          | (B)海水聲速越低   | (E)海水聲速越低   |
|          | (C)海水聲速不受影響 | (F)海水聲速不受影響 |



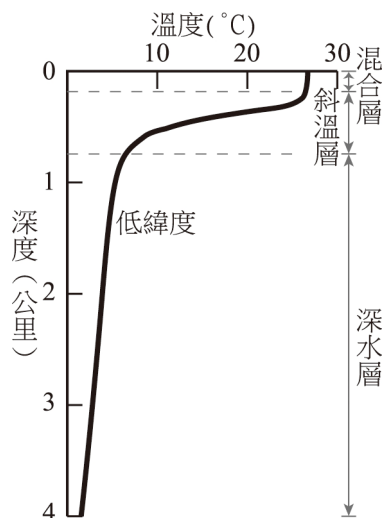
出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 3 章地球的結構 3-2 海洋的結構

【嘿皮 go】B 水圈 6-1 海洋的組成與分層

解題觀念：本題需理解海水的溫度垂直變化，再對照聲速的垂直變化。

答案：AD

**解 析：**海洋的溫度垂直變化如下圖（低緯度區域）

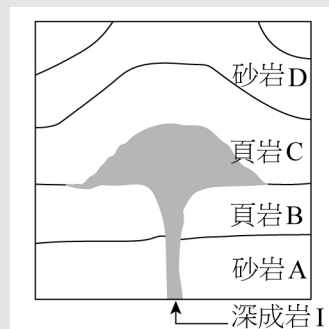


先觀察 1000 公尺以上區域，這時水深較淺，但溫度變化極為明顯，隨著溫度下降聲速也變慢，故在溫度欄位選(A)，再觀察 1000 公尺以下溫度幾乎沒有變化，這時再對照聲速的垂直變化，聲速隨深度越來越快，也就是壓力越大聲速越快，故壓力欄位須選(D)。

## 20 地質事件

科學家透過各種地質探勘後，繪製出某地區的地層示意圖（附圖），假設此露頭不曾經過地層倒轉，則下列敘述哪些正確？（應選 2 項）

- (A) 岩層的生成順序可能是 A - B - I - C - D
- (B) 岩層的生成順序可能為 A - B - C - D - I
- (C) 該火成岩形似火山，A、B 先生成，火山 I 和 C 同時形成
- (D) 根據截切定律，I 比 A、B 和 C 早生成
- (E) 缺乏化石和定年資料，無法判斷岩層的確切年代。



**出 處：**【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 1 章人與地球環境 1-2 探索地球歷史

【嘿皮 go】D 地球的演化與變遷 13-1 重建地球的歷史

**解題觀念：**被事件截斷或被影響的地層比事件要先形成

**答 案：**BE

**解 析：**由圖形可以判斷，A 和 B 地層被深成岩 I 截斷，C 和 D 地層被深成岩 I 入侵時隆起變形，故該地區地質事件發生的先後順序為 A-B-C-D-I。由於無定年和化石對比的資料，因此只能知道地質事件的相對發生順序，無法得知確切的絕對年代。



## 21 地球系統

以下短文有不少謬誤，下列以**粗體底線**標示的敘述哪些正確？（應選 3 項）

人類生活對石油的依賴甚深；然而(A)**石油是化石燃料的一種，屬於非再生資源，終有枯竭的一天**，且大量使用石油已對地球環境與其永續發展造成了許多負面的衝擊。

石油常作為燃料，是許多機具運作的能量來源，但是(B)**石油的燃燒會釋放出大量的二氧化碳到氣圈中，強化溫室效應**，這已被認為是今日全球暖化的主因，且(C)**二氧化碳進入平流層後，會與臭氧產生反應，導致臭氧洞的產生**；此外，大氣中二氧化碳氣體驟增的結果，亦使得海洋中溶解、吸收的二氧化碳驟然增加，二氧化碳被海水吸收後會形成碳酸，造成了海洋酸化，(D)**海洋中具矽質殼體的生物，例如：矽藻，將首當其衝受到殼體溶解的威脅**，生態系統也將岌岌可危。

石油亦是塑膠製品的原料，而塑膠多難以自然分解，眾多未被妥善回收的廢棄塑膠製品會到達海洋。(E)**在北太平洋環流系統包圍的中央海域中，那裡流速緩慢，也發現有塑膠碎屑聚集的大型區塊**，由於這些碎屑在海水中過於富集，已嚴重破壞海洋生態環境。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 1 章人與地球環境 1-4 人與環境 唇齒相依  
【嘿皮 go】D 地球氣候的變遷 14-2 溫室效應、14-4 短期氣候變遷、15-3 環境污染；  
E 地球系統 18-1 非再生資源

解題觀念：地球各系統會彼此互相影響，人類排放的行為會影響大氣，大氣會影響海洋。

答案：ABE

解析：(C)臭氧洞的形成是因氟氯碳化物（CFC）的排放，而非二氧化碳的排放。(D)海洋酸化會使碳酸鈣質骨骼或外殼的生物造成殼體脆弱或溶解的危險。

## 22 恆星日

電波望遠鏡之父顏斯基（Karl Jansky）利用自製天線偵測暴風雨的電波訊號時，另外發現不明來源的訊號。他花了一年時間研究這個不明電波，發現每隔 23 小時 56 分出現一次最大值。根據這個發現，可以猜測這個不明電波最可能來自何處？

(A)地球電離層 (B)銀河系中心 (C)太陽 (D)金星 (E)月球。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第 5 章時序的根源 5-1 曆法與日月地的運行  
【嘿皮 go】F 浩瀚的宇宙 19-1 仰望天空

解題觀念：恆星每天約晚 4 分鐘升起或到達某一定位。

答案：B

解析：由題意知道該不明電波每隔 23 小時 56 分出現一次最大值，此一周期為恆星日之週期，所以，選項中以銀河系中心之視運動週期最符合。