

龍騰文化

康熹文化

# 地球科學

吳嘉鴻 / 高雄高中



## 考情最前線

### 戰地記者龍騰報導

龍騰網站

可下載檔案



「風向轉變了！」

108年學測自然考科地球科學試題熱騰騰的出爐了，本年度地球科學試題（含跨學科整合）計有18題，略高於四分之一，以四大領域分類：天文4題、海洋5題、大氣5題、地質4題，配置尚屬均勻。相較於前兩年，今年時事題並不多，僅有空汙入題，另外，天然災害與全球氣候變遷相關試題也少了，曾經一度躍升夯概念的「地球系統觀」消失匿跡了，整份試卷嚴格來說並無令人驚艷之處，也許令一些引領冀盼今年試題特色的人略感失落，但細究題目之後，能感受到命題團隊處處匠心的設計，以及體貼不同類型考生的用心，是一份有「氣質」的試卷。

對於眾所注目的素養導向試題，經去年「丞相，起風了」掀起波瀾，今年卻未再創巔峰，似乎聞到風向轉變的味道？實情是否如此，請繼續關注我們考情最前線的分析報導。

→ 命中率分析 1

→ 大考風向球 4

→ 試題大剖析 7

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：108年2月15日

口碑好評推薦・專攻學測複習

## 地球科學嘿皮 go

108 學測  
命中率

100%

**賀！**比對 108 年學測考題第「1、2、3、4、17、18、19、20、37、38、40、43、44、45、46、47、48、49、」等共 18 題，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：提供學生觀念理解小撇步。
2. 踹共：比較易混淆觀念，觀念學習最全面。
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

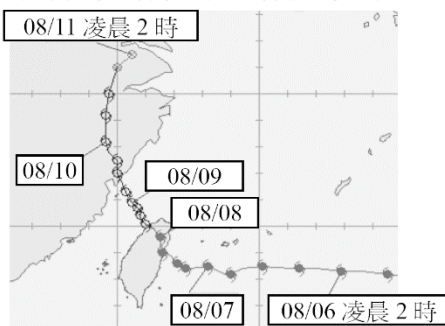


# 108 學測 第 37、38 題

37-38為題組

颱風之風雨往往對臺灣造成巨大災害，因此對颱風特性的了解是重要的。

37. 圖 11 為某次颱風中心位置隨著日期變化的路徑圖（每日凌晨 2 時開始記錄，每 6 小時記錄一次）。自 08/06 凌晨 2 時至 08/11 凌晨 2 時期間，該颱風中心移動的平均速率隨著時間變化的趨勢曲線，最接近下列何者？

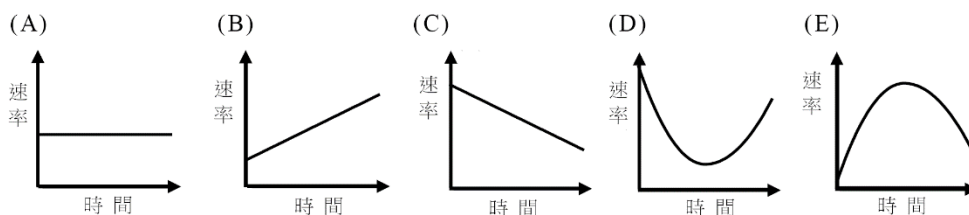


實心點表示強烈或中度颱風  
空心點表示輕度颱風

圖 11

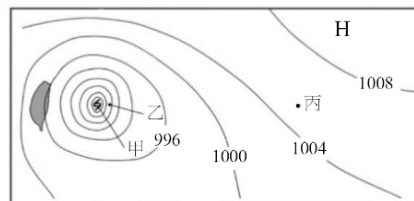
情境、圖片判讀類型

試題大幅增加



38. 某次颱風登陸臺灣前某一時刻的地面天氣簡圖如圖 12 所示，其中等壓線間距為 4 百帕 (hPa)，甲地位於颱風中心，乙、丙兩地則位於颱風東側。甲、乙、丙三地的風速依序最可能為多少公尺/秒？

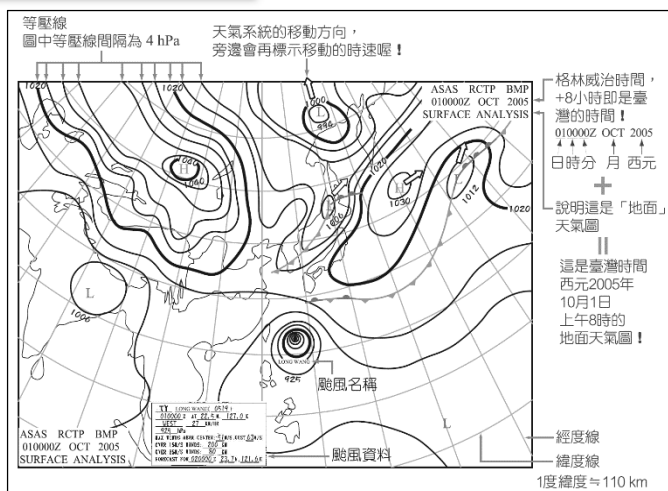
- (A) 3, 35, 12
- (B) 15, 20, 25
- (C) 0, 45, 45
- (D) 40, 25, 10
- (E) 0, 25, 40



觀念就在

地球科學嘿皮 go 第 138~139 頁 重點整理 完全扣合素養能力的培養

地面天氣圖判讀



判斷風速

判斷颱風眼

風速強弱為乙 > 丙 > 甲



## 108 學測命題特色

今年學測自然考科地球科學試題最大特點就是「圖表爆棚」！

整理 103 年至今年的學測地球科學試題中提供含有圖表的題數如下表：

年份	103	104	105	106	107	108
題數	6	8	6	5	6	12

今年地科試題（含跨學科統整題）計有 18 題，其中 12 題與圖表相關，比例之高（占 66%），大概是空前絕後了，可見本份試卷對圖表運用能力的高度重視。

試題內容完全呼應大學考試中心於 106 年 11 月揭櫫《108 新課綱與素養導向命題精進方向》之中強調「整合運用能力」的測驗目的，包含閱讀理解、邏輯推理、圖表判斷、批判思考、資料證據應用等面向。雖然今年的試題較無情境式的包裝，不過撕去包裝後，讓題幹字數精簡、測驗目標明確，增進考生讀題速度，讓考生能將時間多用於分析圖表與作答思考上，可見命題團隊的用心。

若以歷屆試題標準來看的話，筆者認為這是一份「加深、加廣」的試卷，理由如下：

### 1. 在「圖表判斷」能力上：

除了考驗考生讀取圖表資訊的能力之外，考生還須具備將資訊轉化為另一圖表的表達能力。以 9～10 題組為例，考生須從題目附圖中判斷颱風移動速率的訊息，並轉化為颱風移動速率隨時間變化的圖表（請參閱試題大剖析內容），一道題目中同時要運用兩種關於圖表的能力。

### 2. 在「資料證據應用」方面：

如第 18 題，海洋的溫鹽圖自 91 年學測之後，相隔 17 年再次現身，考生要從選項的圖形中配合海水溫度或鹽度的條件，找出海水密度資料的範圍，選出符合題意垂直穩定度最高的答案，除了具備查詢溫鹽圖中密度的資料，還要能加以判斷。

### 3. 在「批判思考」方面：

如第 19 題，地中海與北大西洋海水在直布羅陀海峽交換的情形，可從圖形中了解水體的進與出，以地中海的水體為主體，思考鹽度與蒸發作用的關聯，進而判斷海水流量的關係。

### 4. 在「邏輯推理」方面：

如第 6 題，假設了月球公轉方向改變了，月球運行與潮汐現象將如何，考生須應用原來月球每天晚 50 分鐘升起及潮汐每日延遲 50 分鐘的概念，反向推理其結果。

### 5. 在「閱讀理解」方面（此處僅以文字的閱讀為主）：

包括第 7、12、14 題等，皆為整合運用能力中最基礎的閱讀理解應用，需要依題意的敘述做判斷或計算，便能得到答案。

## 未來命題趨勢與準備的原則

107 年學測自然科地球科學試題強調情境運用，此類題目占了 56%，讓許多老師與學生在接下來的一年中積極的朝此方向準備，但翻開 108 年學測地球科學試題，情境運用的試題少了，取而代之的是大量的圖表應用試題，測驗考生整合運用的能力。

未來將持續維持高比例的圖表試題嗎？這可不一定。又如 106 年，當年試題著重於「天然災害」、「全球氣候變遷」、「地球系統概念」等特色，這些內容在今年的試題中較不強調。依前述的經驗來看，單以一個年度的試題命題方向推測未來的命題趨勢是危險的。綜合大學入學考試中心提出的 108 新課綱與素養導向命題精進方向（如附表）以及近幾年的試題來看，也許較能看出整體的命題方向。

筆者整理出下列幾點供作參考：

#### 1. 重視地球科學基本概念：

準備大考時，扎實的基本功是標準配備。平常要培養閱讀課文的習慣，並且要通盤了解，不能一知半解，對於課本中提過的科學名詞與科學概念要充分理解其含義。以今年度的試題舉例：太陽風、極光、流星雨、聖嬰現象、颱風結構、背斜軸、向斜軸、逆斷層、岩層位態、封閉地質構造、露點、垂直穩定度等等，雖然有些附圖或題幹中有補充說明，但是若僅憑藉臨場閱讀，必定須耗費許多時間，在有限的考試時間中，分秒必爭，考試前扎實地學習準備，才是勝負的關鍵。

#### 2. 培養圖表理解與表達能力：

地球科學的特色之一就是需要配合大量圖表做學習，課本當中本來就有許多圖例，如說明地質構造、天體運行、地球變動現象的原理等，在今年試題中應用到的就有海浪與陸地的交互作用圖、月相變化圖、天氣圖、衛星雲圖、地質圖、溫鹽圖，其他常見的圖例還包括板塊構造圖、飽和曲線圖、潮汐變化圖、太陽與恆星視軌跡等等，每一張圖例都包含了許多重要的學習資訊在其中，所以培養圖表理解的能力絕對不能忽視。

### 精進素養導向命題的三大重點方向

- ❖ 情境化：試題素材引用生活情境或學術探究情境。
- ❖ 整合運用能力：考察學生是否能夠整合運用知識與技能以處理真實世界或學術探究的問題，包括閱讀理解、邏輯推論、圖表判讀、批判思考、歷史解釋辨析、資料證據應用等。
- ❖ 跨領域或跨學科：考察學生是否能夠融會貫通，善用不同領域或學科所學來處理一個主題中的相關問題。因為一項情境所面對的問題，通常不是單一領域或學科知識就能解決，而一個有趣、有意義的問題，也往往是跨學科的。

### 3. 以歷屆試題作演練：

綜覽學測歷屆試題並進一步分析能發現，有些重要的學科概念是命題素材的常客，經常性的或是隔幾年就會出來和大家 say hello，例如波浪的運動、海嘯、氣流過山與飽和現象、颱風路徑圖與天氣圖、GPS 定位地殼變形量圖、月球公轉運動等，這些對於做過歷屆試題的考生而言都不陌生，其中岩層位態更是近年最火熱的題目之一，102 年、104 年、105 年和今年都考出來，雖然每年試題均不相同，但只要能理解岩層位態的概念，再運用推理判斷能力就足以應付試題的變化。

最後，從 107 年情境化試題再到 108 年著重整合運用能力，放眼未來，絕對不能忽視跨領域及跨學科的試題類型，這一類的試題當然有一定的難度，但是大家也不需要過度緊張，因為知識和理解都是素養的基礎，素養試題不全然都是龐大、複雜的長文或是題組型試題，也要從基本功夫培養起，才能擁有應變能力。



## 第壹部分

### 單選題

(此份試卷解題係依據大學考試中心於 108 年 1 月 27 日所公告之答案為主)

#### 1 極光

太陽風是太陽表面所噴發出來的高能帶電粒子束。當這些物質到達地球時，時速常超過百萬公里。太陽風與下列哪一現象最有直接關係？

(A)潮汐 (B)極光 (C)日全食 (D)流星雨 (E)沙塵暴。

**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 橫行江湖 第 4 題

**解題觀念：**要了解選項中各種自然現象發生的原因，並尋找與題幹所述的關聯性。

**答案：**B

**解析：**(A)潮汐是月球（及太陽）對地球的引潮力作用導致海面週期性升降的現象。

(B)極光是高層大氣受到高速的太陽風粒子撞擊所產生發光的現象。

(C)日全食是日地月運行恰成一直線，且月球在日地之間，地球上觀察者看到太陽完全被月球遮掩的現象。

(D)流星雨是為數眾多的流星出現的現象，主要是彗星遺留大量碎屑在地球軌道附近，受地球引力吸引並與大氣摩擦燃燒發光所造成。

(E)沙塵暴是強風颳起地表上沙土及塵埃，使空氣混濁、能見度低的現象。

## 2 聖嬰現象

聖嬰現象是大氣與海洋交互作用下的大自然變化，會導致地球上部分地區短期氣候異常。有關聖嬰現象發生時所伴隨的大氣與海洋變化或影響，下列敘述何者**錯誤**？

- (A)赤道東風減弱 (B)赤道東太平洋地區海溫上升 (C)南美洲西岸湧升流增強  
(D)赤道西太平洋地區海水高度降低 (E)赤道西太平洋地區降雨量減少。

**出處：**【龍騰版】基礎地球科學(上) 第4章大氣和海洋的變動 4-3 聖嬰現象；  
【嘿皮 go】B 水圈 6-2 海水表面、E 地球系統 16-1 地球層圈的交互作用

**解題觀念：**了解聖嬰現象發生時，各種海氣交互作用現象，如：赤道東風減弱；秘魯外海湧升流減弱，使海面溫度上升、海面高度增加；赤道東太平洋地區高壓減弱、對流活動增加、氣候轉為潮溼多雨；赤道西太平洋地區低壓減弱，氣壓值上升，氣候轉為乾燥少雨，海面高度下降。

**答案：**C

**解析：**(C)南美洲西岸湧升流減弱。

## 3 星光的顏色

恆星的表面溫度與呈現的星光顏色有關，當我們觀賞夜空中閃爍的恆星，可看出恆星的顏色有白、藍、黃、紅等。下列選項中，顏色產生的原理何者相同？

- (A)恆星與煙花的火光 (B)紅色恆星與紅色的火星 (C)藍色恆星與藍色的花  
(D)紅色恆星與火山熔岩發出的紅光 (E)藍色恆星與瓦斯燃燒發出的藍光。

**出處：**【龍騰版】基礎地球科學(上) 第2章人與地球環境 2-3 觀察星空；  
【嘿皮 go】F 浩瀚的宇宙 19-3 恆星的祕密

**解題觀念：**恆星的顏色與恆星表面溫度所產生的黑體輻射強度的曲線分布有關。

**答案：**D

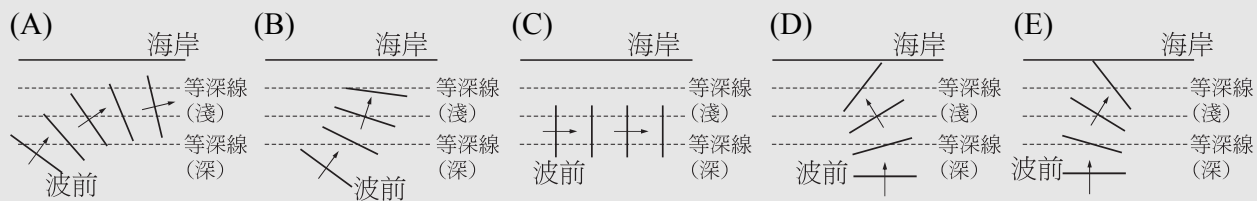
**解析：**(A)煙花的火光是特定元素燃燒時產生特定波長的光。  
(B)火星表面富含氧化鐵反射陽光的紅光。  
(C)藍色的花是花瓣主要反射藍色而吸收其他色光所致。  
(D)火山熔岩因具有高溫（約 800~1200℃）產生的輻射曲線在可見光波段中紅光波段最強，故看起來為紅色。  
(E)瓦斯燃燒的藍光是完全燃燒的現象。





#### 4 波浪

水深越深，波浪的行進速度越快，然而受海底地形起伏影響，當波浪向海岸傳播時，往往會因速度變慢而產生偏折的現象。圖中虛線為等深線，越靠近海岸水深越淺。灰色實線為海浪的波前，箭頭代表波浪的行進方向，假設海底地形變化皆相同，則下列選項何者為最可能的波浪傳播路徑？



出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第4章大氣和海洋的變動 4-2 海水的運動；  
【嘿皮 go】B 水圈 7-2 波浪

解題觀念：了解波浪與海岸的交互作用的關係，波浪傳遞至近岸時，水深會影響波速。

答案：B

解析：當水深變淺，波速會變慢，波浪前進方向會偏折，前進方向會轉為垂直海岸，而波前則會逐漸平行海岸線，故選 B。

#### 多選題

#### 5 天氣系統

空氣污染通常發生在低風速且穩定的低層大氣下，空氣污染物  $\text{PM}_{2.5}$  顆粒沉降速率很小，約  $10^{-3}$  m/s。下列關於臺灣空汙的敘述，哪些正確？（應選 3 項）

- (A) 冬天冷高壓籠罩下較容易有嚴重空汙事件 (B) 空汙在梅雨鋒面抵達時較為嚴重 (C) 空汙在副熱帶高壓籠罩下較為嚴重 (D)  $\text{PM}_{2.5}$  顆粒在 1 公里處高空等速沉降掉落，約需要 10 天 (E)  $\text{PM}_{2.5}$  顆粒在 1 公里處高空等速沉降掉落，約需要 1 天。

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：要了解天氣系統的氣象特徵，題幹說明「低風速且穩定的低層大氣」即為高壓系統中心區域的氣象特徵。沉降情況須利用題幹數據做估算。

答案：ACD

解析：(A)(C) 高壓系統壟罩符合題幹的大氣條件。(B) 梅雨鋒面有旺盛對流，大氣並不穩定。(D)(E) 若  $\text{PM}_{2.5}$  沉降時間 1 天 (86400 秒)，沉降距離估計為  $86400 \times 10^{-3} \text{m/s} = 86.4$  公尺。沉降 10 天，則估計  $86.4 \times 10 = 864$  公尺，故選 D。

## 6 潮汐

某科幻小說中的情境曾提及月球公轉方向與現在相反，但公轉速率不變。如果此情境為真，其他影響潮汐變化的因素亦不改變，則下列敘述哪些正確？（應選 2 項）

- (A) 月亮會變成自西方升起，東方落下 (B) 月亮每天會提早約五十分鐘出現 (C) 月亮依然會由東方升起，且不影響潮汐的漲退時間 (D) 對於半日潮的地區，每天滿潮的時間大約會提早五十分鐘 (E) 潮汐變動只影響半日潮地區，全日潮地區完全不受影響。

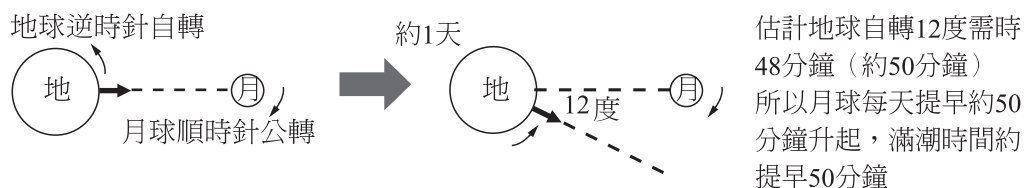
出處：【龍騰版】基礎地球科學(上)第 4 章大氣和海洋的變動 4-2 海水的運動；

【嘿皮 go】F 浩瀚的宇宙 19-1 仰望天空、B 水圈 7-3 潮汐

解題觀念：運用原來潮汐每天延遲 50 分鐘的原理，推算當月球公轉方向轉變與地球自轉的相對變化，並推算變化時間。

答案：BD

解析：題幹假設月球公轉速率不變，以每天公轉角度為  $360 \text{ 度} \div 30 \text{ 天} = 12 \text{ 度/天}$ ，若公轉方向相反，示意圖如下：



## 7 波浪

海嘯的破壞力取決於浪高和溯上高度。溯上高度是海嘯到達陸地後隨著地形爬升的高度，有時可數倍於浪高。1958 年 7 月 9 日阿拉斯加發生規模 7.8 的地震，引發山崩，使得逾 3 千萬立方公尺的岩石和冰塊落入阿拉斯加利圖亞灣，由於利圖亞灣為較封閉海域，海水難以流散，造成溯上高度達 524 公尺的海嘯，是有紀錄以來溯上高度最高的海嘯。下列有關發生在阿拉斯加利圖亞灣海嘯的敘述，哪些正確？（應選 2 項）

- (A) 此溯上高度最高的海嘯由大地震造成的海床錯動所引起 (B) 海嘯波抵達淺海區時，其浪高會隨著水深的變淺而迅速升高 (C) 數千萬立方公尺的岩石和冰塊落入利圖亞灣，造成 500 多公尺的浪高 (D) 若巨量岩石和冰塊是落入開放海域，則造成的海嘯浪高和溯上高度將會較灣區小 (E) 若海嘯往深海區傳播，其傳播速度較淺海區慢。

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

【嘿皮 go】E 地球系統 17-1 地質災害

解題觀念：從題幹中了解阿拉斯加海嘯發生的原因源自山崩造成的岩石和冰塊落入利圖亞灣，且海灣是封閉型海域。波浪運動傳遞至近岸，因水深變淺，波速減慢，波高有疊加的現象。



答案：BD

解析：(A)與題幹敘述不符。

(B)波浪傳遞至近岸，波高會變高。

(C)海水衝向陸地上溯至海拔高度 524 公尺處，非指浪高 524 公尺。

(D)開放海域區域寬廣，則海水累加高度會較低。

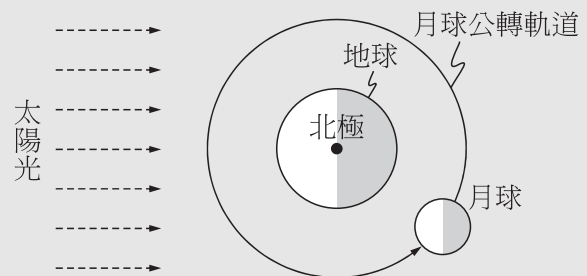
(E)波浪在深海區傳播速度較快。

### 8 日地月運行

日、月、地三者的相對位置如圖所示，請問當下地球所見月相以及月球東升的大約時刻分別為何？

(應選 2 項：(A)~(C)選 1 項，(D)~(F)選 1 項)

	月相		東升時間
(A)		(D)	正午 12 時
(B)		(E)	下午 3 時
(C)		(F)	下午 6 時



出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第 5 章 時序的根源 5-1 曆法與日地月運行；

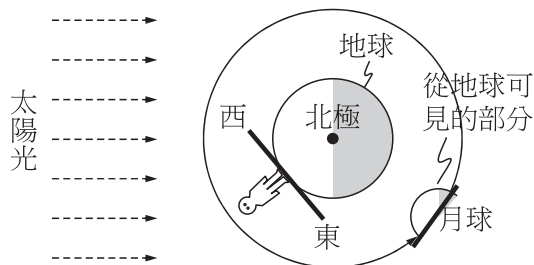
【嘿皮 go】F 浩瀚的宇宙 偷吃步-月相圖

解題觀念：了解日地月相對位置與月相的變化，以及地球上觀測者與時間的關係。

答案：CE

解析：觀測者能看到地球這一半的月球，如圖所示，呈現亮面較多的凸月。

圖中觀測者可見月球從東方地平線升起，時間在正午之後，傍晚之前，大約下午 3 點。

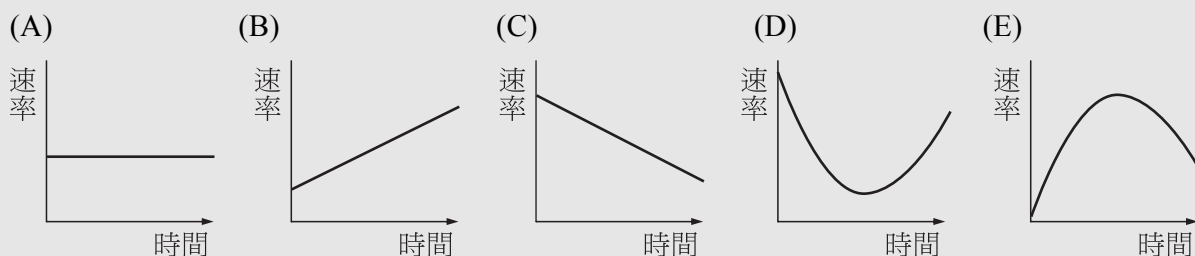
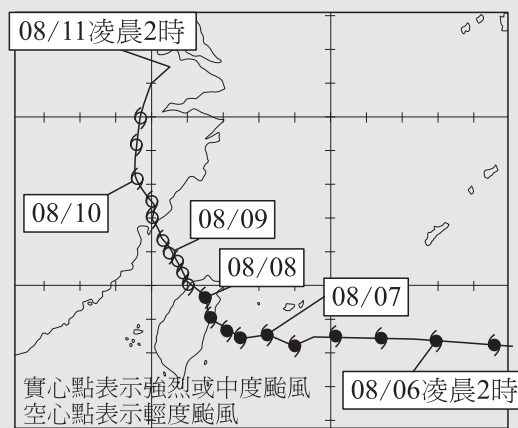


綜合題

◎颱風之風雨往往對臺灣造成巨大災害，因此對颱風特性的了解是重要的。

9 颱風

附圖為某次颱風中心位置隨著日期變化的路徑圖（每日凌晨 2 時開始記錄，每 6 小時記錄一次）。自 08/06 凌晨 2 時至 08/11 凌晨 2 時期間，該颱風中心移動的平均速率隨著時間變化的趨勢曲線，最接近下列何者？



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】E 地球系統 17-2 氣象災害

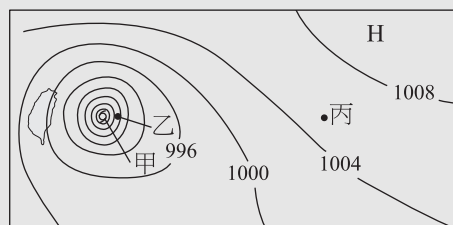
解題觀念：了解颱風路徑圖示的意義，並能轉換成圖表概念。

答案：D

解析：在颱風路徑圖中，相鄰兩個颱風符號的距離越長，表示颱風移動速率越快，反之，距離越短，則移動速率越慢。起初，8 月 6 日至 7 日颱風移動速率快，8 月 7 日至 10 日颱風移動速率慢，8 月 10 日至 11 日移動速率又增快，故選 D。

10 颱風、風的成因

某次颱風登陸臺灣前某一時刻的地面天氣簡圖如附圖所示，其中等壓線間距為 4 百帕 (hPa)，甲地位於颱風中心，乙、丙兩地則位於颱風東側。甲、乙、丙三地的風速依序最可能為多少公尺/秒？



(A) 3, 35, 12 (B) 15, 20, 25 (C) 0, 45, 45 (D) 40, 25, 10 (E) 0, 25, 40。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 4 章大氣和海洋的變動 4-1 大氣變化、第 6 章天然災害 6-1 氣象災害

【嘿皮 go】E 地球系統 17-2 氣象災害



**解題觀念：**了解天氣圖中等壓線間距越密集表示風速越大，又颱風中心颱風眼內風速微弱。能了解天氣圖所傳遞的訊息，並合理的推測結果。

**答案：**A

**解析：**甲位於颱風眼，風速微弱。乙位於颱風暴風圈內，風速強勁；丙處的等壓線間距寬，風速應介於甲、乙之間，故選 A。

◎科學家發現當物體的尺寸縮小後，其性質往往變化很大，甚至產生新現象。原因之一是物體的體積變小時，其表面積  $A$  與體積  $V$  的比值 ( $A/V$ ) 會增大，且其表面原子數  $n$  與內部原子數  $N$  的比值 ( $n/N$ ) 也隨之增大，此為奈米科技的表面效應。

## 11 物質的組成

一半徑為  $100.0 \text{ nm}$  的實心鐵球的  $n/N$  值，是半徑為  $1.0 \text{ cm}$  的實心鐵球的  $n/N$  值之多少倍？

(A)  $10^{-7}$  (B)  $10^{-5}$  (C) 10 (D)  $10^5$  (E)  $10^7$ 。

**出處：**【龍騰版】基礎物理(一)全 第 2 章物質的組成；

【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 2 單元物質的組成

**解題觀念：**面積與體積比

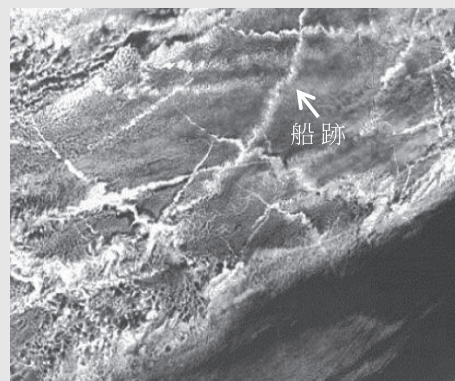
**答案：**D

**解析：** $\frac{n}{N} \propto \frac{\text{面積}}{\text{體積}} \propto \frac{\text{半徑}^2}{\text{半徑}^3} \propto \frac{1}{\text{半徑}}$ 。

$\frac{100.0 \text{ nm}}{1.0 \text{ cm}} = 10^{-5}$ ，所以半徑  $100.0 \text{ nm}$  的鐵球的  $\frac{n}{N}$  比值為  $1.0 \text{ cm}$  鐵球的  $10^5$  倍。

## 12 衛星雲圖

附圖為某大洋的可見光衛星影像，影像中的雲是在大氣底部接近海洋表面的低雲，其雲內液態水含量在空間上相當均勻沒變化。影像中線狀較亮的雲是因船舶航運所產生的船跡，較亮表示船跡的雲比較會反射陽光。一般而言，雲內雲滴顆粒的總表面積愈大的雲反射陽光能力愈強。船跡產生的原因是船舶煙囪排放出許多小顆粒污染物，會使船經過的雲內產生更多小雲滴顆粒，因此  $A/V$  比值隨雲滴體積變小而增大。



下列敘述哪些正確？（應選 2 項）

(A) 船跡雲較亮是因船煙囪排放許多水氣，使其雲內的液態水含量較周圍的雲多 (B) 船跡雲較亮是因雲含有更多的大的雲滴顆粒 (C) 船跡雲較亮是因雲含有更多的小的雲滴顆粒 (D) 單一小顆粒雲滴比單一大顆粒雲滴更會反射太陽光 (E) 人類活動排放小顆粒污染物可以增加雲的陽光反射。

試題大剖析

出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第3章多變的天氣 3-1 氣象觀測與遙測；  
【嘿皮 go】C 氣圈 10-1 氣象觀測

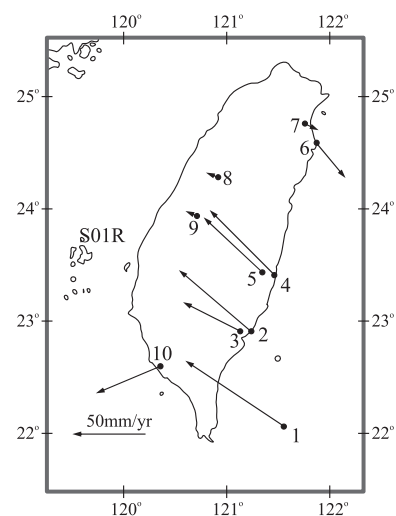
解題觀念：可見光雲圖中，較白亮的部分代表反射光量較多。

答案：CE

解析：(A)與題幹不符，題幹所述「雲內液態水含量在空間上相當均勻沒變化」。(B)與題幹不符，題幹所述「船經過的雲內產生更多小雲滴顆粒」。(C)因船舶煙囪排放出小顆粒污染物，使雲內產生更多小雲滴顆粒。(D)在單位體積中，小顆粒雲滴的總表面積大於大顆粒雲滴，而反射更多太陽光。(E)船舶為人類活動排放小顆粒污染物，使雲反射太陽光量增加。

## 第貳部分

◎由布設在臺灣的全球衛星定位系統(GPS)地面觀測站，可以估算臺灣現今的地殼變形量。附圖中之箭號為各測站相對於澎湖測站S01R的移動速度。測站2、3、4及5分別位於花東縱谷斷層的兩側。地殼變形的速率非常緩慢，地球科學家常以兩測站的速率差值除以測站距離，得到應變率，單位為1/秒，可估算地殼的變形速率。



### 13 大地遙測

根據附圖測站的移動速度，下列敘述哪些正確？(應選2項)

(A)所有的測站都向大陸靠近，因為菲律賓海板塊以每年約8公分的速度向歐亞板塊碰撞 (B)測站6和7之間的距離加大，此區域以伸張變形為主 (C)測站4和5之間的距離加大，縱谷斷層以伸張變形為主 (D)測站2和3之間的距離減小，縱谷斷層以壓縮變形為主 (E)臺灣地區地殼變形狀況很均勻一致，東部與西部無明顯差異。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第2章變動的地球 2-3 現代遙測；  
【嘿皮 go】A 岩石圈 5-1 觀測地表、E 地球系統 橫行江湖 第24題

解題觀念：了解全球衛星定位系統(GPS)用於大地測量地表變形觀測圖的意義，箭頭方向代表移動方向，箭頭長度代表移動速率。

答案：BD

解析：(A)並非所有測站都向大陸靠近，6、7兩個測站向東南方方向移動。(B)測站6移動速率大於測站7，兩測站間距離將加大，屬於伸張變形。(C)測站4移動速率大於測站5，兩測站間距離將縮小，屬於壓縮變形。(D)測站2移動速率大於測站3，兩測站間距離將縮小，屬於壓縮變形。(E)東部地殼變形狀況明顯比西部強烈。



### 14 大地遙測

若以測站 1 和測站 S01R 的距離為 250 公里，測站 1 相對於 S01R 的速率每年 8 公分，其應變率最接近何值（單位為 1/秒，1 年約有  $3.15 \times 10^7$  秒）？

- (A)  $10^{-8}$  (B)  $10^{-10}$  (C)  $10^{-12}$  (D)  $10^{-14}$  (E)  $10^{-16}$ 。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第 2 章變動的地球 2-3 現代遙測；

【嘿皮 go】A 岩石圈 5-1 觀測地表、E 地球系統 橫行江湖 第 24 題

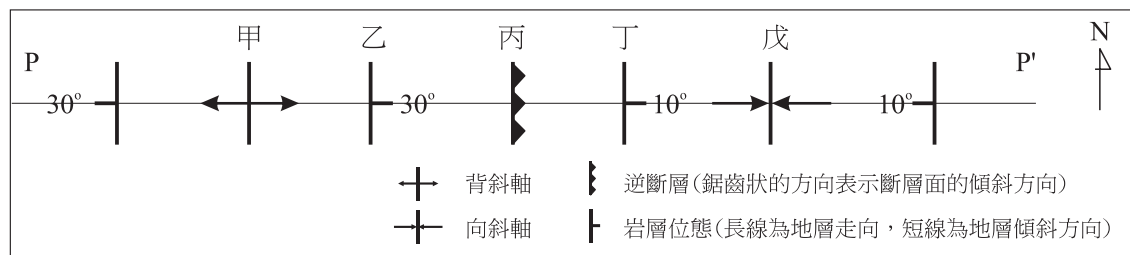
解題觀念：掌握題幹說明「地球科學家常以兩測站的速率差值除以測站距離，得到應變率，單位為 1/秒，可估算地殼的變形速率」做計算。

答案：D

解析：測站 1 應變率 = 8 公分/年 ÷ 250 公里

$$\rightarrow \left( \frac{8}{3.15 \times 10^7} \times \frac{1}{2.5 \times 10^5} \right) \approx 10^{-14}$$

◎地質學家沿著地面 PP' 路線進行地質調查，記錄了野外地質資料如下圖所示，其中「地層走向」為地層面與水平面的交線，「地層傾角」為地層傾斜方向，及其層面與水平面的最大交角：



### 15 地質構造、岩層位態、地質圖

根據野外地質資料所描繪出的地質剖面圖，下列何者正確？

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)

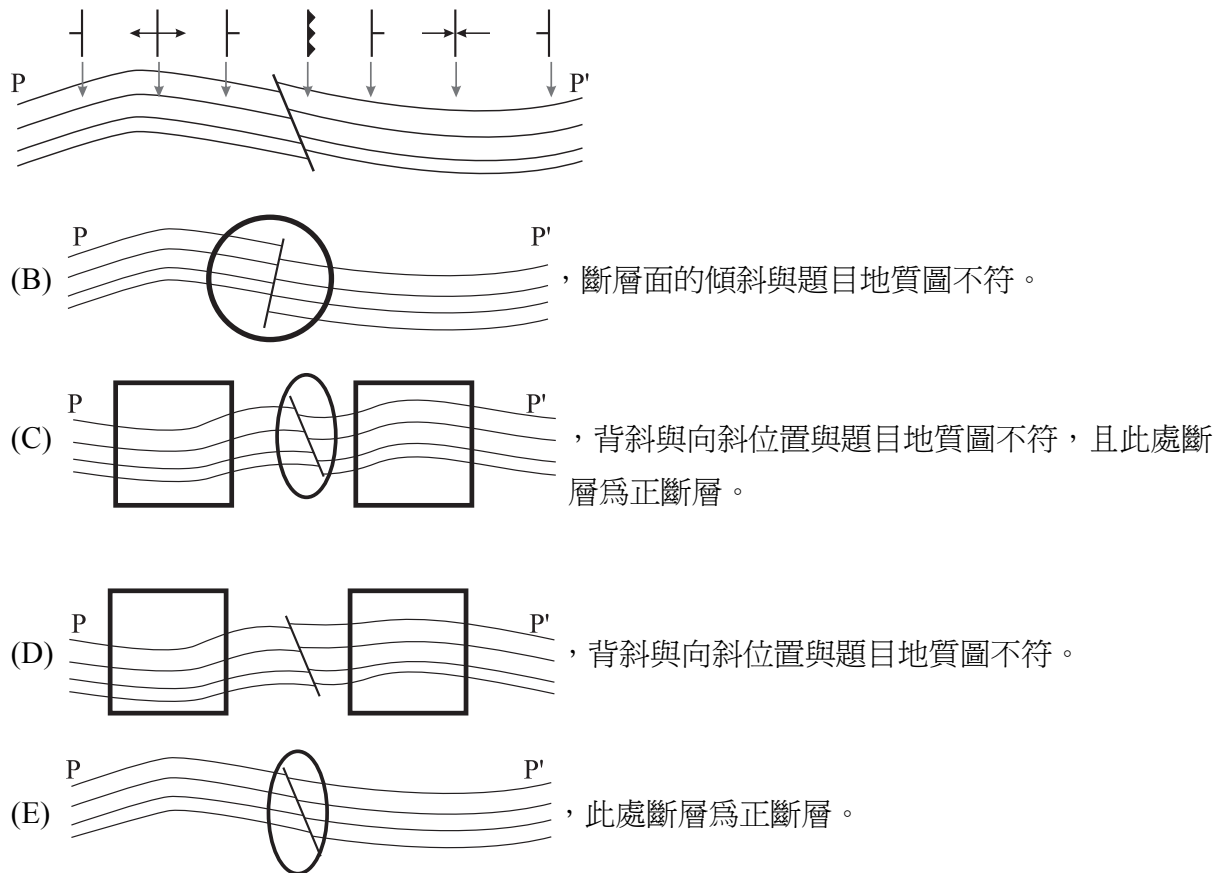
試題大剖析

出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第2章變動的地球 2-1 地質探測；  
【嘿皮 go】A 岩石圈 3-1 營力

解題觀念：要了解背斜、向斜、逆斷層的構造，並知道岩層位態所表示的地層傾斜方向。

答案：A

解析：地質圖與地層剖面圖對應關係如下圖



## 16 地球物理探勘

地質研究人員進行油氣探勘作業時，由於油氣密度較小、較輕，會沿著地層孔隙向上移動，岩層的上方必須有低孔隙、低滲透率的封閉岩層，形成良好的封閉地質構造，防止油氣向地表逸散。依此地質調查而言，下列哪一選項中的地質構造可能有油氣的蘊藏？

(A)甲及丙 (B)乙及丙 (C)丙及戊 (D)甲及戊 (E)乙及丁。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第2章變動的地球 2-1 地質探測；  
【嘿皮 go】A 岩石圈 3-1 營力

解題觀念：封閉地質構造包括背斜構造、斷層等。

答案：A

解析：甲（背斜）、丙（斷層）可能形成封閉構造；乙、丁與封閉構造無關；戊（向斜）為開放性構造。

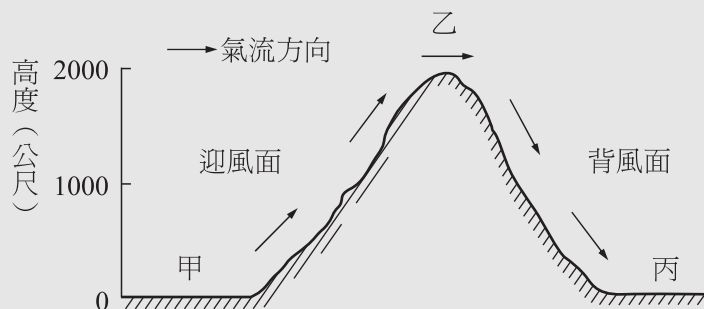




### 17 飽和、空氣絕熱運動

如果不與外在環境交換能量，當未飽和時，一個空氣塊每上升 1000 公尺，其溫度會降低約  $10^{\circ}\text{C}$ ，露點會降低約  $2^{\circ}\text{C}$ ；而飽和後，每上升 1000 公尺其溫度會降低約  $5^{\circ}\text{C}$ 。如附圖，有一座高度 2000 公尺的山，氣流在迎風面受地形抬升、沿坡面上升，

當水氣達到飽和後，開始成雲和降水。如果在迎風面山腳下（甲地）觀測到氣溫為  $30^{\circ}\text{C}$ ，露點為  $22^{\circ}\text{C}$ 。假設空氣塊由甲地到達山頂（乙地），再下降到背風面山腳下（丙地）的過程，不與外在環境交換能量，則下列敘述哪些正確？（應選 3 項）



- (A) 空氣塊開始成雲時的露點約為  $15^{\circ}\text{C}$     (B) 空氣塊到達乙地的溫度約為  $15^{\circ}\text{C}$   
(C) 空氣塊到達乙地的露點約為  $15^{\circ}\text{C}$     (D) 空氣塊到丙地的溫度約為  $28^{\circ}\text{C}$   
(E) 空氣塊到達丙地的溫度約為  $35^{\circ}\text{C}$ 。

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：運用空氣塊上升時，體積膨脹溫度下降觀念，以及空氣下沉時，體積壓縮增溫，導致焚風現象。

答案：BCE

解析：空氣達飽和時，氣溫 = 露點溫度，假設上升  $x$  公里，氣流達飽和形成雲  
 $30 - 10x = 22 - 2x \rightarrow$  可得  $x = 1$  公里。

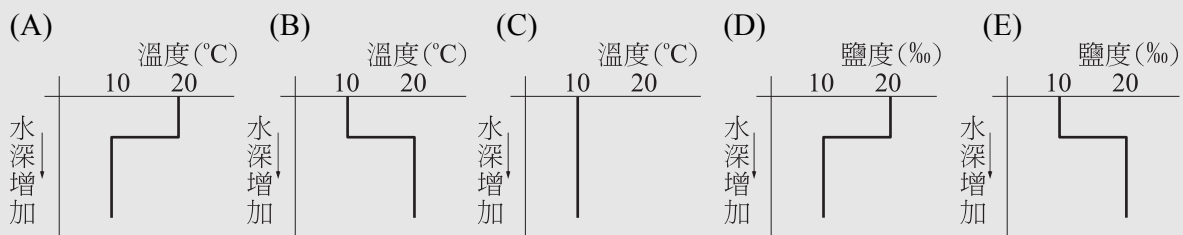
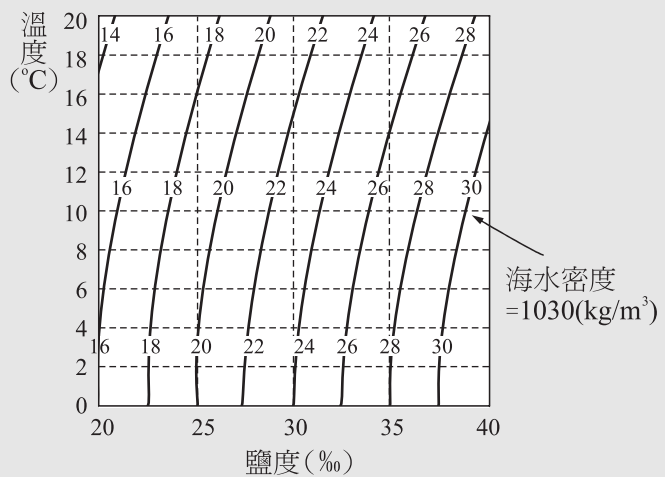
(A) 空氣塊開始成雲的露點 =  $22 - 2 = 20^{\circ}\text{C}$ 。

(B)(C) 空氣塊到達乙處（山頂），氣溫 = 露點 =  $30 - 10 - 5 = 15^{\circ}\text{C}$ 。

(D) 空氣塊由乙下降到丙處空氣增溫， $15 + 2 \times 10 = 35^{\circ}\text{C}$ ，故選 E。

**18 溫鹽圖**

海水密度隨鹽度與溫度變化的關係圖(溫鹽圖)如附圖所示。鹽度為 X 軸，溫度為 Y 軸，等值線為密度(例如，30 表示密度為  $1030 \text{ kg/m}^3$ )。若以下選項中五個垂直剖面的溫度和鹽度值都在溫鹽圖的範圍內，且壓力對密度的影響極小，可忽略不計，則哪個選項中的水體垂直穩定度最高(密度向下遞增，且上下密度差最大)？



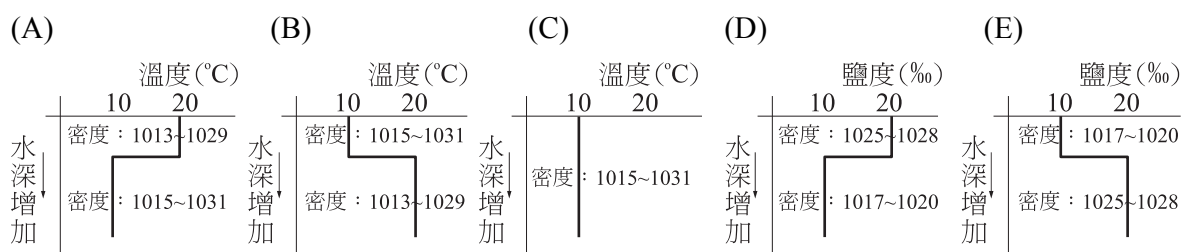
出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第 4 章廣闊的海洋 4-1 海洋探測；

【嘿皮 go】B 水圈 6-1 海洋的組成與分層

解題觀念：能從溫鹽圖中讀取密度的資訊，並了解海水穩定分層為上層密度小，下層密度大，密度差越大，海水垂直穩定度越高。

答案：E

解析：各選項密度值如下圖：

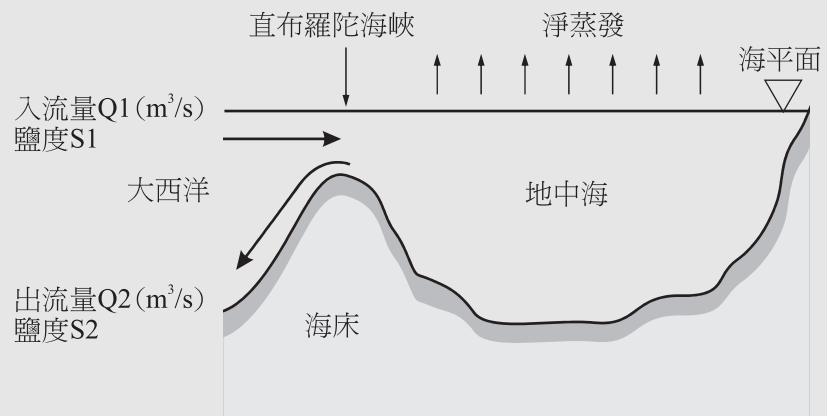


(A)(B)(C)可能穩定，也可能不穩定。(D)不穩定。(E)必為穩定。



## 19 海水密度流

地中海因其年平均的蒸發量大於降雨量，所以地中海海水的鹽度高於大西洋。地中海與大西洋的海水在直布羅陀海峽交換，其流量與鹽度的垂直剖面示意圖如附圖，其中從大西洋流入地中海的入流量為  $Q_1$ ，鹽度為  $S_1$ 。從地中海流出的出流量為  $Q_2$ ，鹽度為  $S_2$ 。假設出、



入流的溫度相同，且蒸發效應不可忽略，則下列何種組合能夠滿足地中海的海水體積與鹽度維持不變？

- (A)  $S_1 = S_2$ ， $Q_1 = Q_2$  (B)  $S_1 = S_2$ ， $Q_1 > Q_2$  (C)  $S_1 < S_2$ ， $Q_1 = Q_2$   
(D)  $S_1 < S_2$ ， $Q_1 < Q_2$  (E)  $S_1 < S_2$ ， $Q_1 > Q_2$ 。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第4章大氣和海洋的變動 4-2 海水的運動；  
【嘿皮 go】B 水圈 6-1 海洋的組成與分層

解題觀念：理解海水密度流的運動現象，密度大的海水會下沉，並產生海流循環作用。

答案：E

解析：地中海區域蒸發旺盛，使其海水鹽度高於大西洋。一般而言，海水鹽度大則海水密度會增加，故  $S_2 > S_1$ ；依題幹假設海水溫度相同，不考慮海水體積膨脹效應，若要滿足地中海的海水體積不變，則入流量  $Q_1 = \text{淨蒸發} + \text{出流量 } Q_2$ ，故  $Q_1 > Q_2$ 。