

版權所有，翻印必究

北北基高級中等學校

114 學年度學科能力測驗聯合模擬考試

自然
考
科
參
考
答
案
暨
詳
解

自然

翰林出版事業股份有限公司



99362415-34

版權所有 · 翻印必究

1.	2.	3.	4.	5.	6.
(E)	(D)	(C)	(B)	(A)(D)(E)	(A)(B)(D)
7.	8.	9.	10.	11.	12.
(B)	(A)(C)(D)	(A)	(B)(D)	(B)(D)	(B)
13.	14.	15.	16.	17.	18.
(A)(D)	(B)(C)(D)	(C)(E)	(A)(E)	(B)	(E)
19.	20.	21.	22.	23.	24.
(E)	(B)(E)	(D)	(A)(C)(E)	(A)(D)	(B)
25.	26.	27.	28.	29.	30.
(E)	(A)(D)	(B)(C)	(B)(C)(D)	(A)	(C)
31.	32.	33.	34.	35.	36.
(A)(B)(C)	(B)(C)	(D)	(C)(D)(E)	(D)	(A)(C)

第壹部分、選擇題

1. (E)

出處：物理(全) 能 量

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：能量的轉換與效率

解析：(A) 白色表面會反射大部分光線，吸收效果差，不利於太陽能的利用。集熱器通常會設計成深色或黑色，以便吸收更多太陽光的能量。
(B) 即使吸收到的太陽能，大多會轉換成熱能傳給水，但過程中還是會有能量散失（如熱輻射、對流到空氣中），不可能全部轉換。
(C) 熱水若沒有保溫設計，會持續散熱到空氣中，特別是晚上沒太陽時，故儲熱桶需要要有保溫層（如 PU 發泡材質）來延長熱水溫度。
(D) 水受熱後密度變小，會往上流動，非往下流動。往下流的是較冷的水，這樣才能形成對流。
(E) 這種太陽能熱水器利用的是「自然對流原理」，當水被太陽加熱後，密度會變小、變輕，會自然地往上流到儲熱桶；而儲熱桶中較冷的水密度較大，會回流到集熱器底部，形成一個自然的循環流。

2. (D)

出處：物理(全) 科學的態度與方法

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：國際單位制、基本物理量與導出物理量

解析：若需使用基本單位表示，代表僅能夠使用基本物理量中的單位，也就是公斤（kg）、公尺（m）、秒（s）、克耳文（K）、安培（A）、莫耳（mol）、燭光（cd）等七個基本單位表示，其他部分屬於國際單位制中的導出單位。

(A) 瓦特（W）是功率的導出單位，故非「基本單位」。

(B) 焦耳（J=N·m）是導出單位，故焦耳／秒（J/s）非「基本單位」。

(C) 伏特·安培（V·A）是電功率（ $P=IV$ ）的單位，等價於瓦特，故非「基本單位」。

(E) 牛頓·公尺／秒（N·m/s）等價於 $\frac{\text{功}}{\text{時間}}$ 的單位，故非「基本單位」。

3. (C)

出處：物理(全) 電與磁的統一

目標：根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境

內容：電磁感應的應用

解析：(A) 產生的電能只是腳踏車動能的一部分，因為有能量損耗（如摩擦等），不可能等於全部動能。

(B) 只要有磁場變化（包括靠近、遠離），就會產生電流，不是只有靠近才會。

(C) 磁鐵持續轉動時，線圈會感受到週期性的磁場變化，因此產生交流電（AC），之後才會透過穩壓與整流電路轉為穩定的直流電（DC）。

(D) 若磁力線是持續穩定不變地穿過線圈，並沒有變化，根據法拉第電磁感應定律，就不會產生感應電流，感應電流產生的關鍵是「封閉線圈內磁場（磁力線）的變化」。

(E) 冷次定律（Lenz's law）指出，感應電流的方向會產生一個磁場，抵抗原本磁場的變化，也就是說，會造成阻礙磁鐵靠近的力量，而不是加速磁鐵運動。

4. (B)

出處：物理(全) 物質的組成與交互作用

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：四個基本作用力的應用

解析：(A) 磁鐵之間的吸引力與排斥力屬於電磁力，不是強核力。

(B) 行星繞行太陽是因為重力所致，為天文尺度下最重要的作用力之一。

(C) 質子間吸引是強核力，而非弱核力，弱核力主要與放射性衰變（如β衰變）有關。

(D) 摩擦力屬於電磁力（微觀上為電子層互斥作用），與重力無關。

(E) β衰變是由弱核力造成，不是電磁力。

5. (A)(D)(E)

出處：物理(全) 量子現象

目標：認識、理解各階段科學的進展

內容：了解光電效應的實驗結果與發展

解析：(A) 愛因斯坦提出光是由一個個具有能量 $E=hf$ 的光子組成，金屬表面電子吸收一定能量（光子提供的能量），克服金屬束縛，即可逸出金屬表面。

(B) 光的雙狹縫干涉是波動性的表現，而光電效應是粒子性的表現，兩者物理本質不同。

(C) 光電子的數量取決於單位時間內照射到金屬表面的光子數（強度），不是取決於頻率，頻率影響的是單一光子的能量，非逸出數量。

(D) 若光的頻率低於底限頻率，即使照射時間再長，也無法提供足夠能量克服金屬束縛，因此不會產生光電子。

(E) 當光的頻率高於底限頻率，即代表單一光子能量足夠，即使強度（光子數）很小，也仍然有可能逸出光電子。

6. (A)(B)(D)

出處：物理(全) 量子現象

目標：根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）

內容：光譜的特性與應用

解析：(A) 吸收暗紋是由物質吸收特定波長的光而產生的，各種化合物有「特徵吸收波長」，就像是分子或原子的「身分證」，這些吸收特徵可以幫助我們辨認星球上是否存在水蒸氣、甲烷、氧氣等物質。

(B) 若在該波段出現的吸收暗紋與氧氣的吸收波段相符，可推測存在氧氣，這也是尋找「生命可能跡象」的重要參考依據之一。

(C) 光譜有許多種應用，其中「連續光譜的強度分布」可估算溫度（如黑體輻射）。但「吸收或發射光譜」則能辨別化學元素或分子，所以光譜可以同時分析溫度與成分。

(D) 根據物理原理：吸收哪個波長，表面看起來就缺少該顏色。若吸收藍紫光（如 430 nm），剩下的反射光可能偏橘黃色。

(E) 吸收暗紋的「對應波長」是固定的，與距離、觀測時間無關，因為它由物質的能階差所決定。探測器距離影響的是整體亮度或訊號強弱，不會改變波長本身。

7. (B)

出處：物理(全) 能量

目標：根據事實或資料，進行表達與說明

內容：比較核融合與核分裂，並了解基本作用力與其關係

解析：(A) 氫彈在啟動階段需先引爆一顆小型原子彈（核分裂反應），會產生大量放射性物質，因此會造成放射性污染。

(B) 氫彈的主要能量來自核融合反應，而原子彈的能量來源則是核分裂反應，雖然氫彈啟動需要核分裂，但主要爆炸威力來自核融合。

(C) 製作氫彈需要特定同位素氘與氚，其中氚必須透過人工方式製造，並不能單純從海水中直接取得足量且適用的氚原子。

(D) 核融合能發生的條件是強核力必須大於電磁斥力，若電磁斥力更強，原子核會互相排斥而無法融合。

(E) 氫彈啟動必定伴隨核分裂反應，因為需要先以核分裂釋放的高溫與高壓來觸發核融合。

8. (A)(C)(D)

出處：物理(全) 電與磁的統一

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：了解電磁波譜的分布

解析：(B) 微波的波長比無線電波短。

(E) 紅外線的波長比微波短。

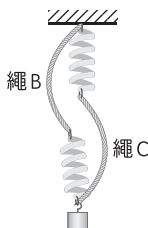
9. (A)

出處：物理(全) 物體的運動

目標：根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）

內容：受力分析的應用

解析：在題圖 3 時，兩彈簧的受力與重物重量相同；若繩 A 被剪斷後如右圖，重物「同時」受到兩彈簧往上拉（類似動滑輪受兩繩子往上拉），每條彈簧僅提供受力物一半的重量，根據虎克定律，彈簧長度會變短（伸長量減少），因此重物的高度位置會上升，故選(A)。



10. (B)(D)

出處：化學(全) 溶液與常見的化學反應

目標：理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：酸鹼的性質、pH 值、水解離常數

解析：由題幹中敘述(5) X 中共含有 7 個原子，1 mol 的 X 可與 2 mol 的 NaOH 中和，可知 X 有兩個可解離的氫離子，為二質子酸，故可推測 X 為硫酸（H₂SO₄）。

(A) pH=0.3，即 [H⁺]=10^{-0.3} M。

(B) 由 K_w=10⁻¹⁴= [H⁺][OH⁻]，可得 [OH⁻]=10^{-13.7} M。

(C) 酚酞在酸性溶液中呈現無色。

(D) 0.5 mol 的硫酸中共有 0.5×2=1.0 (mol) 的氫離子，故需要 1.0 mol 的氫氧化鈉來中和之。

(E) 配製酸液時，應緩慢地將酸加入水中較為安全，不宜對濃酸溶液直接加水。另外，使用容量瓶配製溶液時應是先加適量的水，再加入硫酸，最後加水至 1000 mL 的標線而非直接加入 1000 mL 的水。

11. (B)(D)

出處：化學(全) 物質的構造、生活化學

目標：選用適當的資料解決問題

內容：物質的分類、生物體中的大分子

解析：在第 10. 題中已知 X 為硫酸，故甲、丁、己為氫、氧、硫（符合敘述(1)、(3)）。

乙原子序在甲、丁之間，且有多種共價網狀固體的同素異形體，故為碳。

丙介於乙、丁之間，故為氮。

戊原子序比己小且差 1，因己為硫，故戊為磷。

總結如下：甲（H）、乙（C）、丙（N）、丁（O）、戊（P）、己（S）

(A) 石墨可以導電。

(B) 丁（O₂、O₃）、戊（白磷、紅磷）、己（斜方硫、單斜硫、彈性硫）。

(C) 可組成 NH₃、N₂H₄ 等化合物，屬於分子化合物。

(D) 核酸組成元素為 C、H、O、N、P。

(E) 蛋白質組成元素為 C、H、O、N、S。

12. (B)

出處：化學(全) 物質的構造、溶液與常見的化學反應

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：氧化劑與還原劑、pH 值、K_w 值

解析：(A)(B) 根據題幹：「次氯酸作為消毒水的過程中發生以下的半反應：HClO+2e⁻+H⁺→Cl⁻+H₂O」可得知次氯酸消毒時得到電子，發生還原反應，是為氧化劑，並非靠著酸性來殺菌。

(C) HClO 由非金屬元素組成且不含銨根，屬於分子化合物。

(D) 次氯酸為弱酸，故 H⁺ 不會完全解離，pH>1.0。

(E) 溫度為 25℃，故 K_w 不變，仍為 10⁻¹⁴。

13. (A)(D)

出處：化學(全) 物質的構造、化學式與化學計量、溶液與常見的化學反應

目標：根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理

內容：物質的分類、溶解度、反應熱

解析：(A) 硝酸銨（NH₄NO₃）是由 NH₄⁺、NO₃⁻ 組成，但屬於離子化合物，溶於水中可導電。

(B) 由熱化學反應式 NH₄NO₃(s)→NH₄NO₃(aq) ΔH=25 kJ 得知，硝酸銨溶於水屬於吸熱反應，故溶解度隨溫度增加而上升。

(C) 由熱化學反應式 4Fe(s)+3O₂(g)→2Fe₂O₃(s) ΔH=-1568 kJ 得知，產生 2 mol 的氧化鐵才會放熱 1568 kJ。

(D) 由熱化學反應式 4Fe(s)+3O₂(g)→2Fe₂O₃(s) ΔH=-1568 kJ 得知，放出 156.8 kJ 的熱量，要消耗 0.4 mol 的鐵粉，0.4 (mol)×56 (g/mol)=22.4 g。

(E) 2.0 g 硝酸銨=0.025 mol，故共可吸收 0.025×25=0.625 (kJ)=625 (J) 的熱量，由 ΔH=msΔT，可得：625 (J)=12 (g)×4.18 (J/g·℃)×ΔT (℃)，計算後得到 ΔT=12.5 (℃)。

14. (B)(C)(D)

出處：化學(全) 物質的分類與組成、化學式與化學計量

目標：根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）

內容：萃取實驗、元素分析法

解析：(A) 應為分液漏斗。

(B) 因使用乙酸乙酯萃取水中的咖啡因，故咖啡因在乙酸乙酯中的溶解度較在水中大。

(C) 測熔點確認為固定數值，即可確定此物質非混合物。

(D)(E) 莫耳數比：

$$C:H:N:O = \frac{49.48}{12} : \frac{5.15}{1} : \frac{28.87}{14} : \frac{16.50}{16} \\ = 4:5:2:1$$

故實驗式為 C₄H₅N₂O，式量為 97，再由分子量為式量的兩倍，得知分子式為 C₈H₁₀N₄O₂。

另解：咖啡因分子量為 194，故其中碳重量=

194×0.4948÷96（比 194 的一半少一點、

12 的倍數）；氮重量=194×0.2887=56（比 194×0.3 少一點、14 的倍數）；氧重量=

194×0.1650÷32（約 194 的六分之一、16

的倍數）；剩餘的分子量=10 就是氫，就可知道一分子中各種元素分別有幾個。

15. (C)(E)

出處：化學(全) 生活化學

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：生物體中的有機物質、界面活性劑

解析：(A) 醣類包含單醣、雙醣和多醣，僅多醣為聚合物。

(B) 麥芽糖為雙醣，非六碳醣。

(D) 油脂是酸和醇經酯化反應的產物，其中有機酸的碳鏈結構中含有雙鍵則產物為不飽和油脂，反之，為飽和油脂。油脂和水不互溶，故不具親水性。

16. (A)(E)

出處：化學(全) 溶液與常見的化學反應、生活化學

目標：找出文本、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係

內容：溶解度、膠體溶液、水質淨化

解析：(A) 由題圖可知，50℃時，每 100 克的水中可溶解 60 克的明礬晶體，不含結晶水的溶質質量為

$$60 \times \frac{474-18 \times 12}{474} \approx 32.66, \text{ 重量百分率濃度為}$$

$$\frac{32.66}{100+60} \times 100\% = 20.4\%。$$

(B) 20℃升溫至 80℃仍要維持飽和溶液，因原溶液共 100 克，當中的水不到 100 克，需要加入的明礬晶體會少於 165 克。

(C) 明礬晶體在水中會解離為 K^+ 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 。

(D) 明礬晶體溶解後產生的 Al^{3+} 和水反應生成 $Al(OH)_3(s)$ 膠體粒子（反應式： $Al^{3+}(aq)+3H_2O(l) \rightarrow Al(OH)_3(s)+3H^+(aq)$ ），可吸附水質中的懸浮微粒。

17. (B)

出處：化學(全) 物質的分類與組成

目標：認識、理解各階段科學的進展

內容：質量守恆定律、倍比定律、原子結構發展史

解析：(A) 核反應不遵守質量守恆，損失的質量轉換成能量，故遵守質能守恆。

(C) NO_2 、 N_2O_4 中，N、O 質量比皆為 7：16，故無法回推其化學式，且不符倍比定律。

(D) α 粒子即氦原子核，帶正電荷，其偏折為金箔原子核與 α 粒子質量相差甚大、同為正電荷而互斥等因素所致。

(E) 金箔實驗僅能確立核型原子模型。

18. (E)

出處：化學(全) 物質的分類與組成、物質的構造

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：電子排列、路易斯電子點式

解析：(A) S 的電子排列為 (2,8,6)，價電子在第 3 殼層 (M 殼層)。

(B) Na^+ 電子排列為 (2,8)， S^{2-} 電子排列為 (2,8,8)。

(C) Na_2S 為離子化合物， H_2S 為分子物質，故沸點 $Na_2S > H_2S$ 。

(D) 電子殼層由內而外依序命名為 K、L、M、N， S^{2-} 基態電子排列為 (2,8,8)，故可知 M 殼層有 8 個電子，N 殼層無電子填入。

(E) $H-\ddot{S}-H$

19. (E)

出處：生物(全) 細胞的構造與功能

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律；根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）

內容：能知道單細胞、多細胞生物，以及真核、原核細胞的差異；能了解真核細胞內多樣化構造的功能與關聯

解析：(A) 細菌的染色體 DNA 與質體皆為環狀。

(B) 細菌不會形成二分體。

(C) 白血球吞噬細菌後，由溶體負責分解。

(D) 抗體的成分為蛋白質，而平滑內質網主要負責脂質、醣類的代謝作用，與抗體合成無關。

20. (B)(E)

出處：生物(全) 細胞的構造與功能（探究與實作）

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律；理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義；根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）

內容：能知道光合作用與呼吸作用的應用

解析：(A) 無提供其他作物的關係圖，因此無法判斷。

(C) 當二氧化碳的吸收與排出呈平衡狀態時，縱軸為 0，代表光合作用的速率與呼吸作用的速率相等。

(D) 當二氧化碳的吸收大於排出時，縱軸為正值，代表光合作用的速率大於呼吸作用的速率。

(E) 番茄隨時皆在進行呼吸作用產生 CO_2 ，當縱軸數值小於 0 時， CO_2 為淨排放，故和粒線體參與的呼吸作用有關。

21. (D)

出處：生物(全) 細胞的構造與功能

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律；根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：能看出此細胞已無同源染色體，且圖示為姊妹染色體分離，而判斷其為減數分裂第二階段

解析：題圖應為減數分裂第二階段。

(A) 若為同源染色體分離，應該有仍以中節相連的姊妹染色體。

(B) 若為有絲分裂，則分裂後的子細胞應具有同源染色體。

(C) 若已進入細胞質分裂期，細胞膜會向內凹陷，染色體會「逐漸」恢復成染色質，核膜、核仁也會「逐漸」重新出現。

(D) 減數分裂後子細胞內有 3 條染色體，表示體細胞具有 3 對染色體。

(E) 該種生物的配子僅具 3 條染色體。

22. (A)(C)(E)

出處：生物(全) 遺傳

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義；認識、理解各階段科學的進展；理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：比較 CRISPR 基因編輯技術與 DNA 重組技術

解析：(B) 連接酶連接目標 DNA 與載體 DNA 之間的五碳醣、磷酸基骨架，和鹼基序列無關，非專一性辨識鹼基序列。

(D) DNA 重組技術的分子剪刀為限制酶。

23. (A)(D)

出處：生物(全) 遺傳

目標：認識、理解學科間共通的原理；應用科學定律、模型，評論探究過程或實驗架構；根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）

內容：可以理解 DNA 粗萃取的基本原理與實驗操作流程

解析：(B) 甲試劑：酒精為有機溶劑，DNA 為水溶性分子，在有機溶液中 DNA 分子較不易溶解。

(C) 乙試劑：新鮮鳳梨汁中含有蛋白酶，能夠分解染色質上的蛋白質，純化 DNA（亦可用嫩精——含木瓜酵素取代）。

(D) 丙試劑：洗碗精可破壞細胞膜與核膜。

(E) 丁試劑：當 DNA 在高濃度食鹽水中， Na^+ 會中和 DNA 的負電荷，使 DNA 分散不聚集，故有較高溶解度，而非凝聚在一起。

24. (B)

出處：生物(全) 遺傳

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律；根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理；針對日常生活現象或科學探究情境，發現問題的因果關係；根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨

內容：可以區分遺傳物質結構與理解基因表現過程，並能分析不同細胞中 DNA 存在狀況

解析：(A) 一整條完整 DNA 上有許多個基因，鳳梨細胞中的蛋白質 X 為蛋白酶，蛋白酶是由其基因（一段 DNA）轉錄、轉譯而來。

(C) 奇異果細胞為真核細胞，DNA 分子為線狀，原核細胞的 DNA 才是環狀。

(D) DNA 的雙股螺旋是奈米級結構，無法在光學顯微鏡下觀察，需以電子顯微鏡觀察。

(E) 人類成熟紅血球無細胞核，無法進行 DNA 粗萃取。

25. (E)

出處：生物(全) 演化（探究與實作）

目標：根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境；根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理

內容：利用達爾文天擇說來推論文本中，生物擬態演化的可能原因

解析：(A) 古食蚜蠅群體因隨機突變、有性生殖等遺傳變異累積，而產生個體體色和行為差異，其中外型較像黃蜂的食蚜蠅較不易被天敵攻擊而具有生存優勢。生物不會自行改變演化方向。

(B) 現生種食蚜蠅和古食蚜蠅雖然形態高度相似，但仍會隨時間及環境變化而持續演化。

(C) 食蚜蠅的天敵並非黃蜂，但因為黃蜂具攻擊性，擬態成具攻擊性的物種可欺騙天敵，減少被天敵攻擊的機率，提高生存機率。

(D) 胡椒蛾的演化策略為體色與環境相似的保護色，和食蚜蠅擬態為攻擊性物種的策略不同。

26. (A)(D)

出處：生物(全) 演化

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：能了解演化的證據

解析：(B) 醣類、脂質不能作為分子生物學的證據。

(C) 鯊魚與鯨魚的胸鰭都具有游泳的功能，為同功構造。鯨魚的胸鰭相當於四足動物的前肢，而鯊魚不是四足動物，因此兩者並非同源構造，故不能作為演化的證據。

(E) 殘存的後肢結構是來自四足動物祖先的痕跡構造，可以作為演化的證據。

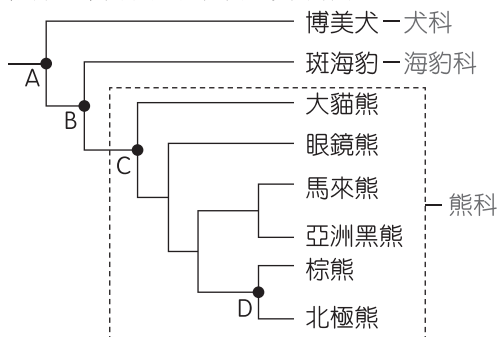
27. (B)(C)

出處：生物(全) 演化

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：依據文章內容與演化樹的資訊作答

解析：



(A) 北極熊與棕熊的親緣關係比較近（節點 D），大貓熊與眼鏡熊的親緣關係比較遠（節點 C）。

(B) 海豹科與熊科有更接近的共同祖先（節點 B），海豹科與犬科的共同祖先（節點 A）比較遠。

(D) 熊科動物的共同祖先可能和其他食肉目有關，犬科、海豹科沒有黑白毛色，黑白毛色也未在其他熊科動物出現，或至少較多數的熊科物種沒有這種特徵的毛色，故黑白毛色非熊科動物共同祖先具有的特徵。

(E) 大貓熊是熊科中相對較早演化分支出來的物種。

28. (B)(C)(D)

出處：地球科學(全) 體驗大地的撼動

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：閱讀理解文章並由等深線圖判斷海底地形

解析：由單位距離的水深變化得知，乙、丙、丁的坡度較陡。

(A) 甲位於臺灣海峽等深線稀疏處，地勢平坦，是可輕易拖錨的淺海。

(B) 乙為南部海域深水區，操作拖錨技術困難。

(C) 丙為東部近岸等深線密集區，是陡坡，操作拖錨技術困難。

(D) 丁為東部外海接近琉球海溝區域，坡陡水深，操作拖錨技術困難。

(E) 戊為北部基隆外海之淺水大陸棚，是可輕易拖錨的淺海。

29. (A)

出處：地球科學(全) 體驗大地的撼動

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：閱讀理解文章並結合應用海底地形相關知識

解析：(A) 海底地形起伏明顯，有陡坡、海溝或深水區，是海底電纜的天然屏障，能提供較好的地形遮蔽與保護。

(B) 中洋脊區火山與地震活動頻繁，多數電纜會避開該處。

(C) 選擇在深海區域部署海底電纜，雖施工困難，但不易遭受拖錨或其他方式破壞。

(D) 海底電纜布設應避開可輕易拖錨的淺海。

(E) 避開漁業頻繁活動區與航道，是海底電纜部署的重要規劃原則之一，但不是唯一。

30. (C)

出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：由圖理解天文望遠鏡的觀測波段、位置與大氣層結構的影響

解析：(A) 地球大氣中，吸收紅外線的主要氣體應為水氣。

(B) 是乙層中的臭氧層，吸收大部分的紫外線。

(C) 無線電波的部分波段幾乎完全穿透地球大氣，因此地面無線電波望遠鏡可進行全天候觀測。

(D) 地球大氣層對 X 射線與 γ 射線是幾乎完全不透明。

(E) 除了可見光，無線電波也能穿透大氣層。

31. (A)(B)(C)

出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：大氣的結構、水氣凝結的因子、氣象分析、颱風的移動

解析：(A) 地面天氣圖的觀測資料來自地面測站，為大氣垂直方向溫度變化分層中的對流層。

(B) 根據該地面天氣圖，臺灣附近有高壓系統，時值六月，當下的天氣應該是晴朗炎熱。

(C) 臺北氣象測站溫度 30℃、相對溼度 69%，已知溫度 30℃ 時的飽和水氣壓約為 42 hPa，因此 $0.69 \times 42 \div 29$ ，實際水氣壓約為 29 hPa。

(D) 這張地面天氣圖上沒有暖鋒。

- (E) 如果太平洋高壓強度不變，題圖 15 中的颱風應該會沿著太平洋高壓環流外圍移動，不會登陸臺灣，並有可能在近日影響日本。

32. (B)(C)

出處：地球科學(全) 深藍的脈動

目標：找出文本、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係

內容：海水的鹽度、海水的溫度、波浪、海流

解析：(A) 浮標投放於臺東外海，所測得 2024 年 8 月海水溫度多在 26°C 以上。

(B) 浮標在太平洋上沿著赤道由東向西投放時，測得 2024 年 8 月海水溫度由東向西約為 20°C 到 30°C 。

(C) 2024 年 8 月，浮標在太平洋測得的鹽度 $33 \sim 36$ PSU 較大西洋鹽度 $33 \sim 38$ PSU 低。

(D) 風才是海面形成波浪的最主要原因。

(E) 浮標在題圖 16、17 中所標示位置（約 70°N ， 10°E ）附近投放，目的在持續監測該區域海流的特性與變化，該全球性海洋環流輸送熱能與氧氣，維持地球的循環平衡。該處海水的溫度約在 14°C ，鹽度約 34 PSU。

33. (D)

出處：地球科學(全) 地球的故事

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：相對定年法判斷年代

解析：(A) 該地層中的地質構造包含一逆斷層。

(B) 橄欖岩的形成年代比玄武岩更早。

(C) 三葉蟲為古生代標準化石，生存年代約在 2 億 5 千 1 百萬年前，因此推測發現三葉蟲化石的某岩層應為砂岩岩層。

(D) n 年前有玄武岩岩漿活動，侵入砂岩和礫岩岩層，推測時間晚於 1 億年，故 n 應小於 1 億。

(E) 斷層和入侵的玄武岩互不影響，無法判斷兩個地質事件發生的先後順序。

34. (C)(D)(E)

出處：地球科學(全) 鑑古知今談永續

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：氣候變遷的調適

解析：(A)(B) 為氣候變遷的減緩措施。

(C)(D)(E) 為氣候變遷的調適措施。

35. (D)

出處：地球科學(全) 深藍的脈動

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：潮汐相關知識

解析：(A) 根據外埔潮位站的潮位變化資料，可發現 11 月 30 日清晨應是退潮中，與題幹所述不符。

(B) 由 11 月 1 日外埔潮位站的潮位變化資料，可推算出該潮位站的潮汐週期約為 13 小時。

(C) 從題表 1 中可發現，每天大約有 2 次滿潮與 2 次乾潮。

(D) 若想要到潮間帶觀察生物，接近乾潮時比較適合，且出於安全考量，應在開始漲潮之前離開，故在乾潮時間 11:15 提早約一小時抵達外埔較為合適。

(E) 可觀察到該潮位站在題表 1 中四日滿潮的時間都不同，主要的原因為月球繞地球公轉所致。

36. (A)(C)

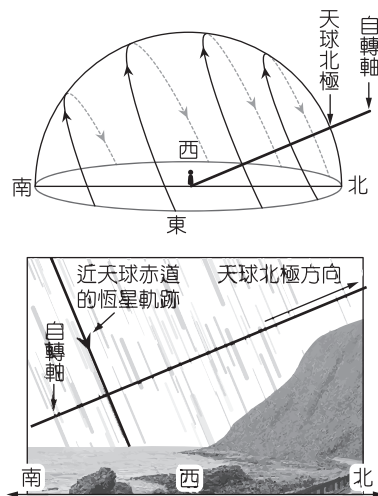
出處：地球科學(全) 從地球看宇宙

目標：根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境；根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）

內容：對天體運動的應用及分析

解析：(A)(B) 周年運動使得恆星在隔日同一個時刻會向西偏移大約 1° ，半個月後星體會向西偏移大約 15° ，8 月 10 日的恆星半個月後向地平面向西偏移，可以判斷是西方地平線，所以是對西方取景攝影。

(C)(D) 周日運動使天體每小時繞自轉軸旋轉約 15° ，由題圖 20 (b) 可以判斷地平線以上的自轉軸指向圖中右方，又因位在北半球可以判斷是指向天球北極，取景範圍的右方為北方，面向方位是西方，可參考下圖。



(E) 依題目資訊可以單獨使用題圖 20 (b) 判斷方位，不需與其他照片重疊比對。

第貳部分、混合題或非選擇題

37. (D)

出處：物理(全) 物體的運動

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：受力分析的應用

解析：(D) 「升力」與「重力」並非作用力與反作用力，可視為平衡力。升力：空氣作用在動物上的力。重力：地球作用在動物上的力。兩者方向相反，但不互為作用力與反作用力，升力的反作用力是動物對空氣的力，重力的反作用力是動物對地球的引力。

38. (A)(E)

出處：物理(全) 科學的態度與方法（探究與實作）

目標：根據觀察現象或前導實驗結果提出假設，設計實驗以驗證假設

內容：了解實驗設計

解析：(A) 本實驗所有天蛾的翅膀長度都是 6.0 cm，這是小明刻意保持不變的條件，用來避免翅膀長度影響振翅頻率，屬於控制變因。

(B) 天蛾重量在實驗中是被刻意改變或挑選不同個體來觀察的，因此重量是操縱變因，不是控制變因。

(C) 實驗中翅膀長度並沒有變化，無法探討「翅膀愈長，則重量愈重」的關係。

(D) 實驗中翅膀長度並沒有變化，無法探討「翅膀愈長，則振翅頻率愈高」的關係。

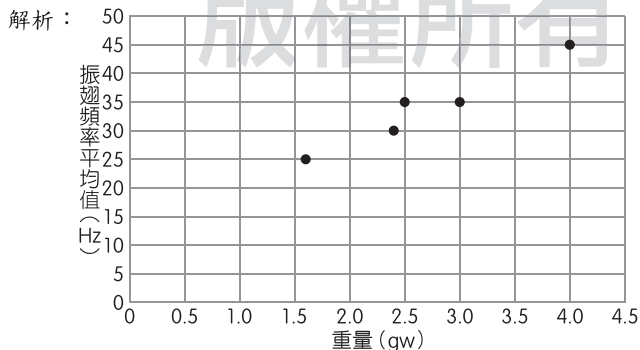
(E) 從數據可觀察到，重量較大的天蛾，振翅頻率普遍較高，例如： $1.6\text{ gw} \rightarrow 25\text{ Hz}$ ， $4.0\text{ gw} \rightarrow 45\text{ Hz}$ ，顯示重量愈重，需要的振翅頻率愈高才能維持懸停。

39. 見解析

出處：物理(全) 科學的態度與方法（探究與實作）

目標：根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）

內容：實驗結果的繪製



◎評分原則：

- (1) 寫出正確橫軸「重量 (gw)」，物理量與單位皆須正確，可得 1 分。
- (2) 寫出正確縱軸「振翅頻率平均值 (Hz)」，物理量與單位皆須正確，可得 1 分。
- (3) 完整畫出正確數據點，可得 2 分，畫錯一個點只得 1 分，畫錯兩個點以上不給分。
- (4) 完全正確，可得 4 分。

40. 1760 (或 1763)

出處：物理(全) 物體的運動

目標：應用科學定律、模型，評論探究過程或實驗架構

內容：等速運動的計算

解析： $v = 331 + 0.6T = 331 + 0.6 \times 35 = 352$ (公尺 / 秒)

$$S = v \times t = 352 \times 5 = 1760 \text{ (公尺)}$$

$$\text{另解：} v = 331.6 + 0.6T$$

$$= 331.6 + 0.6 \times 35$$

$$= 352.6 \text{ (公尺 / 秒)}$$

$$S = v \times t = 352.6 \times 5 = 1763 \text{ (公尺)}$$

◎評分原則：

- (1) 寫出聲速公式 $v = 331 + 0.6T$ ，並計算出聲速為 352 公尺 / 秒 (或寫出聲速公式 $v = 331.6 + 0.6T$ ，並計算出聲速為 352.6 公尺 / 秒)，數字、單位皆須正確，可得 1 分。
- (2) 寫出距離公式 $S = v \times t$ ，並計算出距離為 1760 公尺 (或 1763 公尺)，可得 1 分。
- (3) 完全正確，可得 2 分。

41. (C)

出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣

目標：根據事實或資料，整理辨別各種觀點的異同

內容：應用所學適當解釋午後雷陣雨現象

解析：午後雷陣雨的典型雷達特徵：多發生在夏季午後 (約 14 ~ 17 時)，回波主要出現在臺灣本島陸地與山區，呈局部塊狀或胞狀強對流 (在彩色的回波圖形中呈紅、橘、黃交雜)，範圍不大、非整齊線帶。

(A) 此圖呈現大尺度漩渦結構覆蓋臺灣，是典型颱風回波。

(B) 此圖在清晨時段 (05 : 50) 且為長條線帶狀回波，是典型梅雨鋒面 (鋒面雨帶)。

(C) 此圖的時間 08 / 25 15 : 30 是在夏季午後，強對流回波集中於臺灣本島山區與鄰近平地，呈塊狀、離散分布，最符合午後雷陣雨。

(D) 此圖在冬季 (01 / 01) 東北季風環境，零星、偏弱的回波，多為迎風面降雨，非午後對流。

(E) 此圖主要強回波位於臺灣北方海面呈帶狀，像是鋒面或低空噴流伴隨的線性系統，非典型午後雷陣雨。

42. (B)

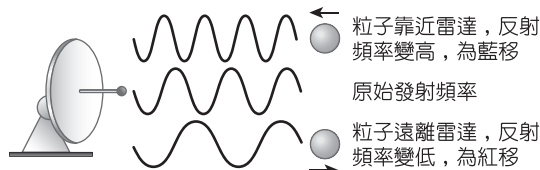
出處：物理(全) 電與磁的統一

目標：根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境

內容：了解都卜勒效應

解析：(A)(B) 「都卜勒氣象雷達」為氣象雷達的改良，除了分析電磁波來回的時間與強弱得到距離與訊號強

度之外，如下圖，更進一步使用物理上的「都卜勒效應」比較反射回來的訊號頻率與原始發射的訊號頻率之變化，得知特定空間中，粒子是正在「靠近雷達」還是「遠離雷達」，並計算移動速度，藉由此種方式可以更進一步獲得各種降水粒子在空間中是如何移動的，也就是能夠額外探測到「風」是如何帶動粒子移動的。



(C)(D) 電磁波在相同環境下，傳遞速度不變。

(E) 經過長距離的傳遞，電磁波振幅會變小。

43. (D)

出處：化學(全) 生活化學 (探究與實作)

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律；針對日常生活現象或科學探究情境，發現問題的因果關係

內容：認識硬水的性質與處理方法以及日常對生活中的影響

解析：(A)(E) 硬水中的 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 離子會與肥皂中的脂肪酸根形成不溶性的「皂垢」沉澱，反而阻礙泡沫產生，導致清潔效果變差。

(B) 通常以鈉離子交換樹脂進行交換。

(C) 熱水壺中常見水垢成分為碳酸鈣 (CaCO_3) 與碳酸鎂 (MgCO_3)。

(D) 蒸餾水經過蒸餾後，幾乎不含任何溶解鹽類或離子。

44. (C)(E)

出處：化學(全) 化學式與化學計量、溶液與常見的化學反應、生活化學 (探究與實作)

目標：根據資料或科學探究情境，進行科學性分析 (包含：觀察、分類、關係或結論)

內容：藉由文本判斷銻黑 T 作為指示劑的原理，與金屬離子錯合的變色機制、滴定終點判斷、指示劑參與角色及 pH 值關係等化學概念的理解與判別能力

解析：(A) 銻黑 T 與金屬離子形成錯合物時呈紅色。

(B) 銻黑 T 在本實驗中常用於 EDTA 滴定時的 $\text{pH} = 9 \sim 11$ 。

(C)(E) 滴定開始時，銻黑 T 與金屬離子形成紅色錯合物；當 EDTA 加入並將金屬離子完全整合時，置換銻黑 T，使其游離出來，變回藍色，作為滴定終點的明確指示。

(D) 銻黑 T 作為指示劑，會與金屬離子形成暫時性錯合物 (紅色)，是反應的一部分，雖然不是目標整合劑，但確實參與錯合反應。

45. (a) 2.0×10^{-4} (b) 200

出處：化學(全) 化學式與化學計量、溶液與常見的化學反應 (探究與實作)

目標：理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：濃度 ppm 換算與莫耳計算、質量計算等化學計量的應用

解析： Ca^{2+} 莫耳數 $= 0.01 \times 0.02 = 2.0 \times 10^{-4} \text{ mol}$

$$\text{CaCO}_3 \text{ 質量} = 2.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \times 100 \text{ g/mol} = 0.02 \text{ g} = 20 \text{ mg}$$

$$\Rightarrow \text{CaCO}_3 \text{ ppm} = \frac{20 \text{ mg}}{0.1 \text{ L}} = 200 \text{ ppm}$$

◎評分原則：

- (a) 得 0 分：未作答、無計算過程。
得 1 分：列式與答案皆正確。
- (b) 得 0 分：未作答、無計算過程。
得 1 分：列式正確，答案計算錯誤。
得 2 分：列式正確，計算出 CaCO_3 質量 $= 0.02 \text{ g}$ 或 20 mg 者。
得 3 分：列式正確，計算過程完整，且答案正確。

46. (C)(D)

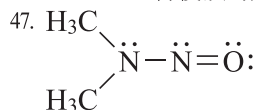
出處：生物(全) 細胞的構造與功能、遺傳
目標：認識、理解學科間共通的原理；理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：細胞的構造與功能、遺傳物質

解析：(A) EGFR 是細胞膜上的蛋白質，非核酸。

(B) 結構異常的 EGFR 可持續對細胞發出生長的訊息，使細胞癌化。

(E) 肺腺癌細胞的細胞週期中，仍需要複製階段才能進行後續的分裂。



出處：化學(全) 物質的分類與組成

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：路易斯電子點式

◎評分原則：

得 0 分：未作答、結構式畫錯。
得 1 分：結構式正確但未標示畫出正確的孤對電子。
得 2 分：結構式正確且孤對電子也標示正確。

48. (A)(C)(E)

出處：化學(全) 溶液與常見的化學反應、生活化學

目標：認識、理解學科間共通的原理；選用適當的資料解決問題

內容：氧化還原反應、有機化合物

解析：(A) 由文中得知酸性環境與高溫環境會促使 (NO_2^-) 與胺類反應產生亞硝胺。

(B) 由反應式知 NO_2^- 為氧化劑。

(C) 維生素 C 為抗氧化劑，故為還原劑。

(D) 多環芳香烴是僅由 C 與 H 兩種元素所組成的有機化合物。

(E) 多環芳香烴常於油煙、燒烤、機車廢氣、塑膠燃燒等不完全燃燒過程中生成。

49. (B)(C)(E)

出處：生物(全) 細胞的構造與功能

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：能選出符合粒線體特性的敘述，顯現學生對粒線體結構與功能的理解

解析：(A) 具有雙層膜，共 4 層磷脂質。

(D) 原核細胞不具粒線體。

50. (A)(B)(C)

出處：生物(全) 演化

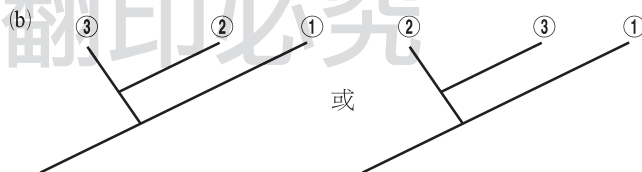
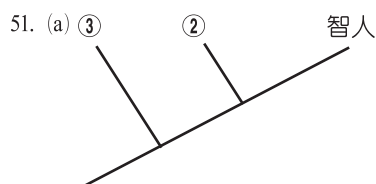
目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納；選用適當的資料解決問題；根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理；針對日常生活現象或科學探究情境，發現問題的因果關係

內容：能根據科學家的研究方法與結果，判斷使用的演化證據種類，了解選用實驗材料的特性，判讀實驗結果圖，並推論出結論

解析：(B) 粒線體在細胞中的數量較細胞核多，且粒線體 DNA 序列較短，故較易取得完整序列進行比較。

(D) 帕博的研究連結古人類基因體學與新冠肺炎感染的關聯性，為獲得生醫獎的重要原因。

(E) 人類祖先應於新生代第四紀演化產生，白堊紀屬中生代，故此時期無人類標本。



出處：生物(全) 演化

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納；選用適當的資料解決問題；根據事實或資料，進行表達與說明；根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨

內容：根據文章所提供資訊與題圖的判讀結果，推論智人、丹尼索瓦人及尼安德塔人的親緣關係

解析：(a) 根據粒線體 DNA 比對結果，與丹尼索瓦人比較，智人與尼安德塔人具不同鹼基對的數目較少，因此推論兩者親緣關係較近，具有最近共同祖先。

(b) 根據文章第二段所提供的資訊判讀，依細胞核 DNA 序列的比對結果，推論智人、丹尼索瓦人及尼安德塔人的親緣關係，應是尼安德塔人與丹尼索瓦人親緣關係較近，兩者具有最近共同祖先。

◎評分原則：

(a) 全對得 2 分，寫錯 1 個得 1 分，寫錯 2 個得 0 分。
(b) 全對得 2 分，寫錯 1 個得 1 分，寫錯 2 個得 0 分。②、③位置可互換。

52. (A)(C)

出處：生物(全) 細胞的構造與功能

目標：認識、理解學科間共通的原理

內容：能知道光合作用與呼吸作用的反應過程

解析：(B) 糖解作用於細胞質液中進行。

(D) 在無氧的狀態下，細胞內的生化代謝仍可產生 ATP，例如：發酵作用。

(E) 光合作用屬於同化作用，呼吸作用屬於異化作用。

53. 丙酮酸：增加；ATP：減少

出處：生物(全) 細胞的構造與功能

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

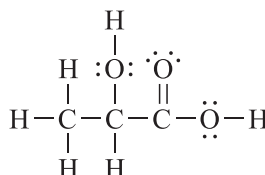
內容：能知道發酵作用的反應過程與特性

解析：因乳酸的濃度已達飽和，丙酮酸無法繼續轉變成乳酸，造成丙酮酸濃度增加；而丙酮酸為糖解作用的產物，丙酮酸濃度增加會抑制糖解作用的進行。此外，因丙酮酸無法轉變成乳酸，也造成 NAD^+ (為糖解作用的反應物) 的濃度下降，亦會抑制糖解作用的進行。這些因素皆抑制糖解作用，使 ATP 產量下降。

◎評分原則：

丙酮酸與 ATP 的答案正確各得 1 分，錯誤得 0 分。

54.



出處：化學(全) 物質的分類與組成

生物(全) 細胞的構造與功能

目標：找出文本、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係

內容：能知道路易斯結構，以及孤對電子計算與呈現方式

解析：此分子中的氧皆含有兩個鍵結，故皆含有 4 個鍵結電子，依據八隅體法則，氧原子應含有 4 個未鍵結電子。

◎評分原則：

每畫錯一處或少畫一處扣 1 分，畫錯或少畫 2 處以上得 0 分。

55. (B)(D)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

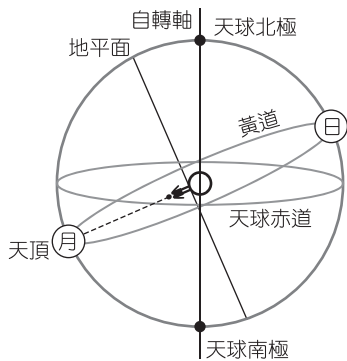
內容：日月地位置關係及不同緯度的星空

解析：(A)「草莓月」並非和月亮呈現的顏色有關。

(B) 太陽在 6 月時在天球上會移到最靠近北方的位置，太陽升起位置東偏北。

(C) 當日的日月地相對位置為地球位於太陽與月球之間，不可能觀察到日全食。

(D) 當北半球觀測到「月之低語」現象時，南半球會觀測到月球通過中天的仰角較高，如下圖，以在南回歸線上的觀測者為例，滿月幾乎在天頂附近。



(E) 月之低語指的是月球通過中天時的仰角較低。

56. (C)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙

目標：根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境

內容：日月地位置關係

解析：依題意可知時值 6 月滿月，此時接近夏至，所以地球位於太陽與月球之間，且太陽直射北回歸線附近。

57. 38° ~ 48°

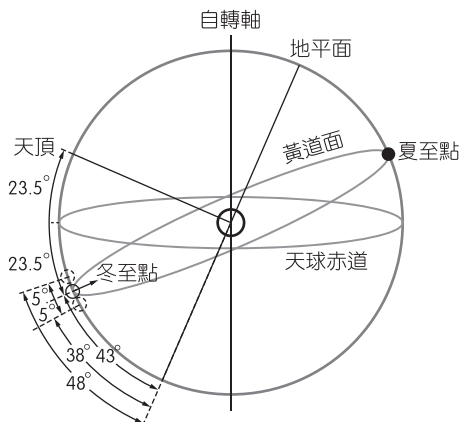
出處：地球科學(全) 從地球看宇宙

目標：根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境

內容：天球概念及不同緯度的星空

解析：夏至時太陽位於夏至點（黃道最北處），月球大約在冬至點（黃道最南處）附近，故以冬至正午太陽的位置來解題：

夏至前後的滿月仰角約為 $90^\circ - 2 \times 23.5^\circ = 43^\circ$ ，也就是黃道面與地平面夾角為 43° 。再考慮白道面與黃道面約 5° 的夾角，因此前述角度加減 5° 為 $38^\circ \sim 48^\circ$ ，即為夏至前後滿月過中天的仰角角度範圍。



◎評分原則：

得 0 分：未作答或作答錯誤。

得 1 分：回答 43° 。

得 3 分：正確回答 $38^\circ \sim 48^\circ$ 。

58. (C)

出處：地球科學(全) 體驗大地的撼動

目標：根據文本、數據、式子或圖表作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：了解地震災害、地震波、地震規模相關知識

解析：(A) 緬甸地震為板塊邊界的地震活動。

(B) 對於同一個地震，芮氏規模與地震矩規模的計算各有其理論根據與適用範圍，所得的數值也不盡相同。

(C) 芮氏規模會飽和，無法精準反映大地震能量。

(D) 芮氏規模約在 7.5 開始就不再準確，而地震矩規模無飽和問題，適用所有地震。

(E) 地震雖釋放巨大能量且為淺源，但和震央距離不同的各個測站其所測得的震度通常不同。

59. (D)(E)

出處：地球科學(全) 體驗大地的撼動

目標：找出文本、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係

內容：閱讀理解文章、讀圖並結合地震波相關知識

解析：(A) 體波振幅隨距離衰減快，在震央周邊對建築物影響較明顯。

(B) 甲和戊是 P 波，通常破壞力小於 S 波和表面波。

(C) 乙和丁是 S 波，可以在軟流圈（固態）傳播。

(D) 甲和戊為縱波屬於己類，乙和丁為橫波屬於庚類。

(E) 丙是表面波，能量隨距離衰減較慢，在遠處也可能造成災害。

60. 96 公尺

出處：物理(全) 科學的態度與方法

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：理解題幹所給的模型，解決實際的問題

解析：建築物高度 H 即為複擺的擺長 L ，週期為頻率的倒數

$$\frac{1}{0.0625} = 2\pi \sqrt{\frac{2H}{3 \times 9.8}}$$

依題文給的計算提示， $\sqrt{9.8} \div 3.14 \div \pi$

$$\Rightarrow 16^2 = 4 \times \frac{2H}{3} \Rightarrow H = 96 \text{ (公尺)}$$

◎評分原則：

得 0 分：未作答或作答錯誤。

得 1 分：寫出建築物高度為複擺擺長 L 。

得 2 分：正確列出式子 $\frac{1}{0.0625} = 2\pi \sqrt{\frac{2H}{3 \times 9.8}}$ ，但計算錯誤。

得 3 分：列式正確且計算正確，得出建築物高度 H 為 96 公尺（需寫出單位公尺）

