

教育部受託辦理114學年度 公立高級中等學校教師甄選

地球科學科 試題

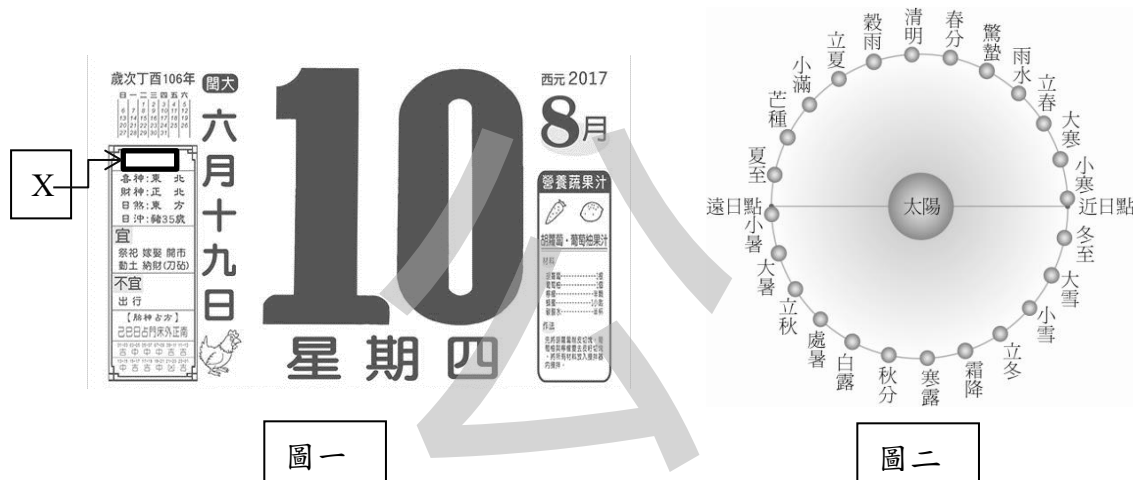
作答注意事項

1. 本試題共兩部分：選擇題 32 題，及綜合題 3 大題，共計100分；
2. 選擇題請用2B軟心鉛筆在答案卡劃記，綜合題限用藍色、黑色原子筆或鋼筆在答案本上作答，但繪圖時得使用黑色鉛筆。
3. 本科不可以使用電子計算器。

第一部分：選擇題（共40分）

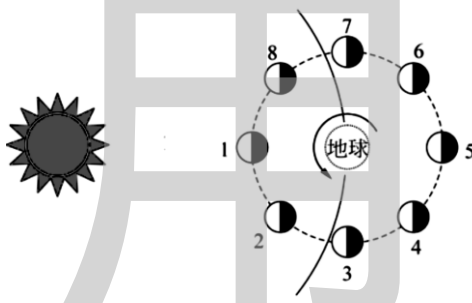
單選題（每題1.25分，共40分）

※[題組]附圖一為某天的日曆紙，試依據此日曆紙資料回答1~3題：



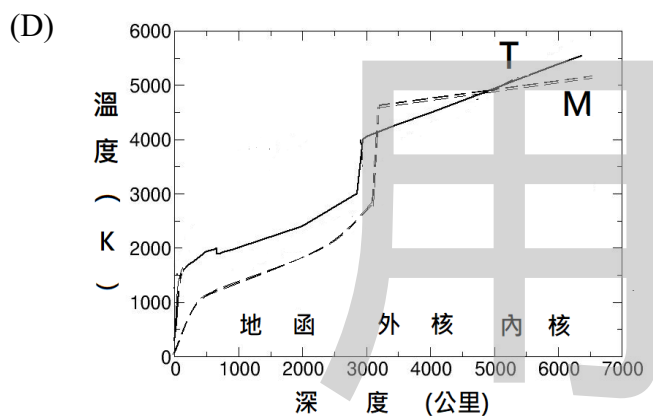
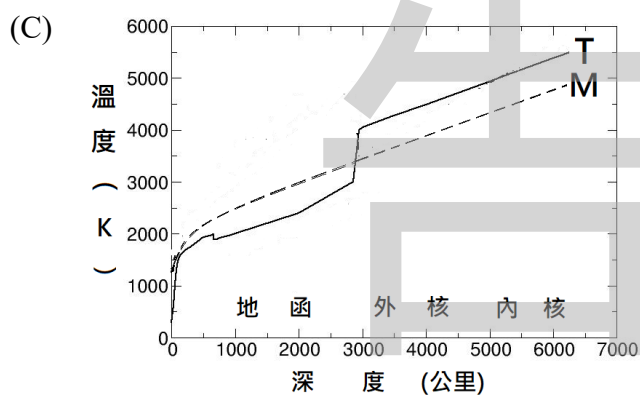
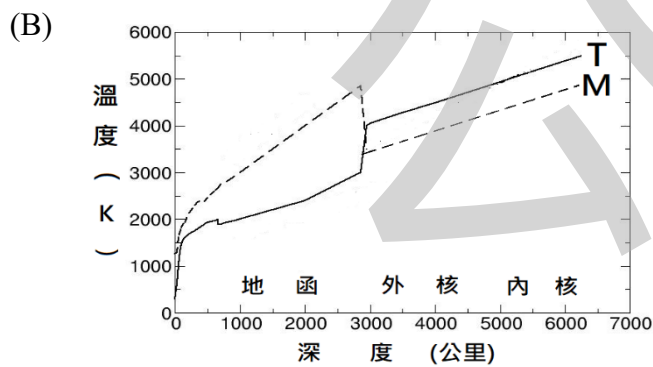
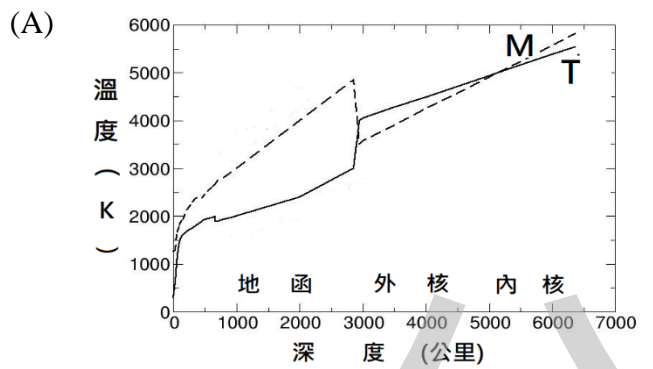
- (A) 1. 當天太陽直射緯度最接近下列何者？
(A)北緯10度 (B)北緯20度 (C)南緯5度 (D)南緯12度。
- (B) 2. 當天子夜時，月亮的位置會？
(A)在地平線下正要升起 (B)出現在東方天空 (C)出現在西方天空 (D)剛從西方地平線落下。
- (C) 3. 日曆方框提示當天接近的節氣X，根據圖二24節氣圖，判斷此日約在哪兩個節氣間？
(A)芒種~夏至 (B)小暑~大暑 (C)立秋~處暑 (D)處暑~白露。

※[題組]2024年台灣地區第一次超級月亮（Supermoon）的天象，於9月18日晚間10時34分登場，此時地心至月心距離僅357,485公里，視直徑達33'24.9"。超級月亮，是指朔或滿月時月亮位於近地點附近的現象。不過，由於朔時月球極難觀察而無意義，通常超級月亮指的是月相為望的時刻。當超級月亮發生時，月亮將較一般情況視直徑增加大約7%，亮度增加約14%，不管是以裸眼或是用望遠鏡觀看都更具觀賞性。請回答4~5題：



- (C) 4. 根據上述文字及月繞地公轉示意圖，關於當天超級月亮的敘述，下列何者正確？(A)月球位於月繞地公轉示意圖中編號4的位置處 (B)地球與太陽距離較一般情況減少約10% (C)日本較台灣早見到超級月亮升起 (D)此時易發生小潮。
- (B) 5. 僅考量地月關係的引潮力不考慮地形、緯度等其他因素的影響，當天海邊何時會出現滿潮位？
(A)早上6時 (B)正午時分 (C)下午4點 (D)晚上10時。

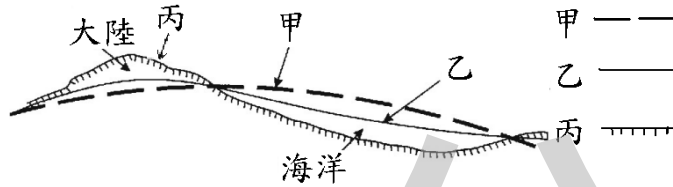
(A) 6. 下列何者固體地球內部物質的熔點（代號M，虛線表示）與溫度（代號T，實線表示）的關係曲線的最佳模型？



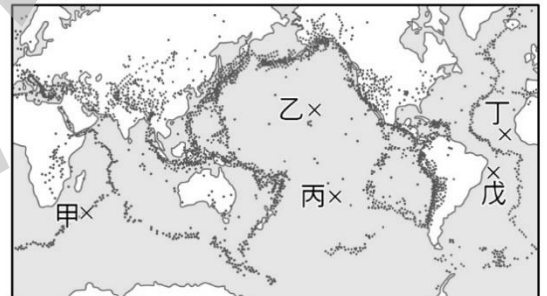
(A) 7. 有某天體表面溫度 (T) 及亮度 (I) 分別為是太陽的2倍，1/4倍，若二者與我們的距離 (d) 相同，則前者的半徑 (r) 是後者的：(參考公式： $I = \frac{L}{4\pi d^2}$ ， $\sigma T^4 = \frac{L}{4\pi r^2}$ ， σ 為常數)

(A)0.125倍 (B)0.5倍 (C)4倍 (D)8倍。

- (B) 8. 「冰雹」常在下列何種雲中發展？
 (A)Cirrocumulus (B)Cumulonimbus (C)Nimbostratus (D)Stratocumulus。
- (C) 9. 下圖表示大陸與海洋分布，其中「地形線」、「大地基準面」及「地球橢球面」三者以標號表示，最可能依序為：
 (A)甲乙丙 (B)乙丙甲 (C)丙乙甲 (D)乙甲丙。

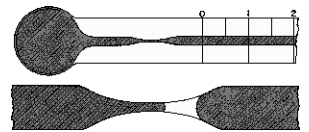


- (C) 10. 右圖為全球淺源地震分布圖，圖中黑點標示為1961~1967年所發生地震的震央，圖中以X符號標示了甲、乙、丙、丁、戊五個地點，下列敘述何者正確？
 (A)甲處板塊隱沒聚合產生安山岩質火成岩
 (B)乙處位於板塊張裂邊界處
 (C)乙、丙皆位於太平洋板塊
 (D)丁、戊位於板塊邊界附近，彼此相互聚合。



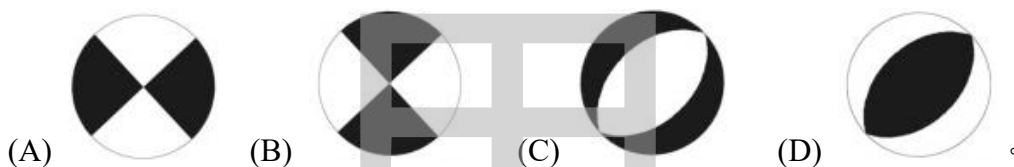
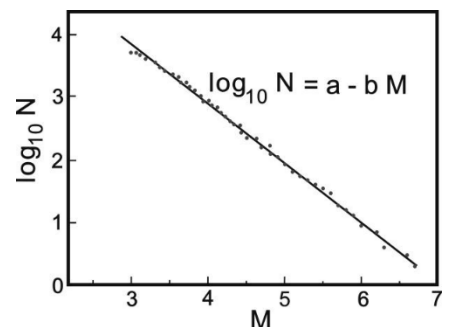
- (C) 11. 右圖最可能為百葉箱內何種儀器的局部示意圖？

- (A)乾濕度計 (B)最低溫度計 (C)最高溫度計 (D)地溫計。



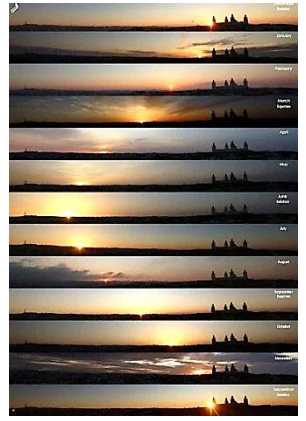
- (A) 12. 哪種證據最能支持地球內部存在「超低速區」(ultra-low velocity zone, ULVZ)？
 (A)地震波在地函-地核邊界的異常衰減 (B)重力異常數據的變化
 (C)地磁場的長周期變化 (D)鐵鎳合金的高壓熔點測試。
- (D) 13. 有可能為隕石坑的台灣高山湖泊是下列何者？
 (A)松蘿湖 (B)翠池 (C)翠峰湖 (D)嘉明湖。
- (B) 14. 哪一種地震波的傳播速度會因為穿過「低速區」(Low-Velocity Zone, LVZ)而顯著降低？
 (A)P波 (Primary wave) (B)S波 (Secondary wave) (C)Love波 (Love wave)
 (D)Rayleigh波 (Rayleigh wave)。
- (B) 15. 在過去2.5億年間，地球經歷了數次超大規模火山活動 (Large Igneous Provinces, LIPs)，其中哪一種岩石與二疊紀-三疊紀大滅絕最相關？
 (A)印度的德干暗色岩 (Deccan Traps) (B)西伯利亞暗色岩 (Siberian Traps)
 (C)中大西洋火成岩省 (Central Atlantic Magmatic Province, CAMP)
 (D)加勒比大火成岩省 (Caribbean Large Igneous Province)。
- (B) 16. 大氣中的「準雙年振盪」(Quasi-Biennial Oscillation, QBO)是什麼現象？
 (A)太陽輻射的變化導致的2年週期氣溫波動 (B)平流層風場每隔約2年改變方向，由東風變為西風，反之亦然 (C)北大西洋洋流的短週期變動影響全球溫度 (D)南極臭氧層破洞每兩年擴大一次。

- (B) 17. NASA的重力回溯及內部結構實驗室 (GRAIL) 探測計畫發現月球地殼比預期更薄，這支持哪一種月球形成理論？
 (A)雙行星共軌模型 (Co-formation Model) (B)巨大撞擊理論 (Giant Impact Hypothesis)
 (C)地球捕獲模型 (Capture Model) (D)太陽系外來天體說 (Exoplanetary Origin Hypothesis)。
- (A) 18. NASA的DART任務成功撞擊了小行星Dimorphos，這項計畫的主要目的是？
 (A)測試能否改變小行星軌道，以防止未來小行星撞擊地球 (B)開採小行星上的稀有金屬資源 (C)探測小行星內部是否有水冰存在 (D)記錄小行星表面變化以進一步研究太陽風的影響。
- (A) 19. 科學家最近在格陵蘭冰蓋下方發現了一個超大隕石撞擊坑，其形成時間約在12,000年前，可能與哪一事件有關？
 (A)新仙女木事件 (Younger Dryas Event) (B)小冰期 (Little Ice Age) (C)末次間冰期 (Last Interglacial Period) (D)白堊紀-古近紀 (K-Pg) 滅絕事件。
- (A) 20. 已知金星的公轉週期約為0.615地球年，下列何者最接近金星的會合週期 (Synodic Period)？
 (A)1.6年 (B)1.2年 (C)0.8年 (D)0.5年。
- (B) 21. 附圖顯示某地區地震活動的「地震規模 (M)」與「累積地震次數 $N \geq M$ 」的對數圖 ($\log N$ vs M)。根據圖中趨勢，哪一項敘述最合理地說明該地區的地震活動特性？(注意：x軸為地震規模，y軸為規模大於M的地震累積次數，相鄰圓點表示規模累計區間相差0.05)
 (A)b值約為0，代表大地震與小地震發生機率相近，為板塊聚合帶附近常見之情形 (B)b值約為1，代表該地區小地震相對常見，為常見地震統計特性
 (C)b值約為2，代表大地震極常見，此地區具高度危險性 (D)圖中小於規模3.2的地震累積數量趨緩，代表應力累積與地震發生前兆。
- (B) 22. 請問下列何者為東北-西南走向的右移斷層震源機制解？



- (B) 23. 下列關於我國108課綱探究與實作以及相關執行面所面臨的情境，下列敘述何者錯誤？
 (A)自然科探究與實作依序包含「發現問題」、「規劃與研究」、「論證與建模」、「表達與分享」四大面向 (B)若學生未將探究實作作品上傳至課程學習成果，可以改上傳至多元表現作為等效於課程學習成果之審查資料 (C)大學在申請入學第二階段之審查資料，可以指定學生提交自然科探究實作課程學習成果 (D)社會科探究實作屬於加深加廣選修，自然科探究實作屬於部定必修。

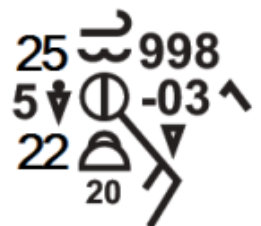
- (B) 24. 附圖為攝影師每個月在相同地點、相近時段，朝相同方位所拍攝之太陽影像。太陽都位於地平線附近，由上至下依序為1月~12月。請問攝影機面向方位為何？
(A)北方 (B)東方 (C)南方 (D)西方。



- (A) 25. 今年農曆設有閏六月，而根據曆法推算，閏正月的出現極為罕見，下一次將發生在西元2262年。下列哪一項是造成農曆極少出現閏正月的原因？
(A)地球繞日公轉速率不均與目前軸向進動位置之綜合影響 (B)農曆為陰陽合曆，故受到陽曆二月只有28-29日之影響，難以閏正月 (C)中氣集中於現代夏季，正月所在的冬季則幾乎沒有中氣 (D)正月具有歲首意義，因此曆法上傾向避免設為閏月。
- (B) 26. 2025年3月28日下午，緬甸發生規模7.7強震，除了緬甸當地外亦造成泰國、中國傳出相關災情。試問下列關於本次地震之描述，何者正確？
(A)此規模7.7應為芮氏規模，各國地震測報單位所計算之地震矩規模多為8.2 (B)造成本次災害之實皆斷層（Sagaing Fault）為帶有右移分量之轉形斷層 (C)本次地震之斷層位於印度板塊（Indian Plate）與歐亞板塊（Eurasian Plate）交界帶，與臺灣同屬於地震非常活躍之區域 (D)本次活動之斷層長度推估約為150公里。
- (D) 27. 請參考附圖，若本圖為臺灣中部某處之地質圖，關於下列敘述何者正確？
(A)從乙、丁符號即可判斷乙至丁處有一向斜構造 (B)甲可能代表由西向東隱沒之聚合板塊邊界 (C)乙和丁代表高角度逆衝斷層結構 (D)此處可能經歷過地層倒轉。



- (B) 28. 下列關於超導重力儀（Superconducting Gravimeter）在臺灣的應用敘述，何者正確？
(A)利用GPS原理量測地表重力變化，主要部署於高山冰河地區 (B)可精密偵測微小重力變化，在臺灣可用來研究地震前兆、火山活動 (C)臺灣的超導重力儀主要用於測量潮汐變化與月球引潮力，並無地震監測功能 (D)體積龐大、移動困難，因此僅能安裝於海上鑽井平台進行深部測探。
- (C) 29. 下列關於此氣象觀測站圖示的敘述，何者正確？
(A)當時氣溫為22°C，風來自東南方，風速約為10節 (B)海平面氣壓為999.8百帕，且過去三小時內氣壓呈下降趨勢 (C)天氣為少雲伴隨小雨，近三小時內也曾出現降水紀錄 (D)雲底高度為200公尺，且觀測時能見度佳、天空為陰天。



- (C) 30. 某研究團隊針對一段2萬年前的地層進行氣候重建，取得如下資料：
(1) $\delta^{18}O$ 值升高 (2)花粉組成顯示溫帶針葉植物比例上升 (3) Mg/Ca 比值下降
(4) $\delta^{13}C$ 值變低。下列關於該段時期氣候變化的推論，何者最合理？
(A)全球進入暖期，溫度升高，乾燥化程度加劇 (B)地區可能轉為溫暖濕潤，植生轉為熱帶闊葉林為主 (C)區域性可能轉為寒冷，降溫並伴隨植物生產力下降 (D) $\delta^{18}O$ 與 $\delta^{13}C$ 顯示相反之氣候資訊，需要確認的效度與信度。
- (A) 31. 下列關於大氣科學中「空氣塊 (air parcel)」假設的敘述，何者正確？
(A)空氣塊的運動假設其內部壓力與外部壓力保持平衡 (B)空氣塊可視為一靜止的氣團，不會隨外力而移動 (C)空氣塊假設中，空氣塊與周圍環境持續交換熱量與質量 (D)空氣塊上升時，其溫度隨海拔上升而增加，因氣壓升高造成壓縮加熱。
- (B) 32. 下列關於白雲岩、石灰岩與大理岩的敘述，何者正確？
(A)石灰岩主要由白雲岩組成，沉積環境為深海火山區 (B)大理岩為石灰岩或白雲岩經變質作用形成的結晶岩 (C)白雲岩是由大理岩變質形成，常見於接觸變質作用帶 (D)石灰岩與大理岩皆為變質岩，差異在於結晶程度不同。

第二部分：綜合題 (共60分)

一、填充題 (每題1分，共5分)

- 地磁倒轉 (Geomagnetic Reversal) 指的是地球磁場的南北極位置發生顛倒的現象，這種現象被記錄在海底 玄武岩 (何種岩石?) 中。
- 地球自轉軸與公轉軌道的夾角約為23.5度，這個傾角變化會影響地球的季節變化和 米蘭科維奇循環。
- 愛因斯坦-高斯單位制 (Einstein-Gauss system) 是用來描述地球重力場的物理單位，與 地球重力異常 相關。
- 層雲 (Stratus)、積雲 (Cumulus) 和卷雲 (Cirrus) 是大氣中的三種基本雲類，其中卷雲主要由 冰晶 組成。
- 震矩規模 被認為比芮氏規模 (Richter Scale) 更準確，因為它考慮了斷層破裂面積、滑移量和岩石剛性。

二、雙語填充題 (請用中文回答，每題1分，共5分)

- The theory that describes the movement of Earth's lithospheric plates is called 板塊構造學說。
- The boundary where two tectonic plates move apart is called a 擴張(張裂)性(型)板塊邊界。
- The 洋流(暖流/海流) that circulates warm water from the Gulf of Mexico to Europe is called the Gulf Stream。
- The deepest part of the ocean, located in the 太平洋 (海洋名稱), is called the Mariana Trench。

5. The phenomenon that causes winds and ocean currents to curve due to Earth's rotation is called the 科氏力。

三、計算與問答題 (共50分)

1. 說明海洋中鈣質軟泥 (calcareous ooze) 主要的成分及鈣質軟泥在海洋中的分布與碳酸鈣補償深度 (Carbonate Compensation Depth, CCD) 的關係。(6分)
2. 說明颱風眼形成的原因，以及颱風中心是低壓但是下沉氣流的原因。(6分)
3. 解釋聖嬰-南方振盪現象 (El Niño-Southern Oscillation, ENSO)，並說明2024年底到2025年初的太平洋赤道附近的狀態在正常年、聖嬰年還是反聖嬰年。(6分)
4. 地科教學如果加入實例，或許可以增加課程的生動及深度。請寫出在教授「梯度力、科氏力及摩擦力三種作用力造成水平方向的風」單元中，以北半球飛機飛行下降落地過程中，風向大致會呈現的轉變為例，說明飛機飛行需要考慮三種水平力對風向影響的教學內容及流程。(6分)
5. 假設地震發生於地球內部，震源到地震站的距離為300km。若P波的傳播速度為6.0 km/s，S波的傳播速度為3.5 km/s，請計算P波和S波的到達時間，以及S-P到達之時間差。(3分)
6. 太陽常數(即到達地球大氣層頂部的太陽輻射能量)約為 1361 W/m^2 。假設地球的反照率 (Albedo) 為0.3，請計算地球實際吸收的平均太陽輻射通量 (W/m^2)。(3分)
7. 目前高中教科書在討論板塊邊界時，通常將不同形式分類後概括描述，例如：「密度較大的海洋地殼隱沒至密度較小的大陸地殼下方」或「聚合邊界的應力狀態會產生逆斷層」。然而，現今對臺灣構造的理解顯示，許多情況難以用單一分類完整描述。請根據臺灣兩大隱沒帶的地殼結構與板塊邊界的斷層位置，說明高中課本中可能未充分涵蓋的部分。(4分)
8. 根據你所理解的能源分類標準，核能是否應被歸類為『綠能』的一種？請說明你的理由，不需表達支持或反對使用核能之立場 (個人立場之闡述不計分)。(4分)
9. 假設一主序星質量為太陽的兩倍，且該主序星視星等為12。試計算：該恆星的光度約為太陽的幾倍？(若無任何計算過程則不計分)(4分)
10. 試說明除了太平洋高壓外圍環流以外，還有哪些可能影響颱風移動路徑的因素？請舉出四種例子。(4分)
11. 「重力波」一詞在大氣、海洋與天文學領域皆有使用，但其物理意義並不相同。請分別說明這三個領域中重力波的概念與應用，並舉一個實例說明其科學價值。(4分)