中六地理練習卷：河流流量與水文歷線、土壤侵蝕與農業保育、城市擴張與土地利用衝突、工業區位與生產力、能源組合與發電成本、冰川質量平衡與海平面

中六　地理　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部分：河流流量與水文歷線

全部小題須列出公式、代入數值及單位。

1. 某集水區面積 48 km²，一場暴雨錄得 85 mm 雨量，徑流係數為 0.35。求總雨量體積、徑流體積及 24 小時內的平均流量（m³ s⁻¹）。

答案：雨量體積 = 0.085 m × 4.80e+07 m² = 4.08e+06 m³。徑流體積 = 0.35 × 4.08e+06 = 1.43e+06 m³（即 1.428 百萬 m³）。平均流量 Q = V/t = 1.43e+06 ÷ (24 × 3600) = 16.53 m³ s⁻¹。其餘 65% 雨量經蒸發、截留及下滲損失。

2. 河道橫切面闊 12 m，平均水深 1.8 m，平均流速 1.25 m s⁻¹。求該處流量（m³ s⁻¹），並說明流速加倍的影響。

答案：Q = 斷面積 × 流速 = (12 × 1.8) × 1.25 = 21.6 × 1.25 = 27.0 m³ s⁻¹。流速加倍則 Q = 21.6 × 2.5 = 54.0 m³ s⁻¹，流量亦加倍，因為 Q 與 v 成正比；惟流速加倍通常伴隨侵蝕力大增（侵蝕力約與 v² 成正比）。

3. 同一暴雨下，城市化前洪峰流量為 62 m³ s⁻¹、基流 8 m³ s⁻¹、洪峰滯時 9 小時；城市化後洪峰升至 95 m³ s⁻¹、滯時 3 小時。求洪峰增幅百分比，並解釋原因。

答案：增幅 = (95 − 62) / 62 × 100% = 53.2%。原因：不透水面（路面、屋頂）取代植被，下滲大減、徑流係數上升；排水渠及河道整治加快水流，滯時由 9 小時縮短至 3 小時，雨水迅速集中形成更高更尖的洪峰，下游氾濫風險增加。

4. 上述暴雨的徑流體積為 1.43e+06 m³，下游水庫總容量 3.0e+06 m³。求該場暴雨令水庫水位上升佔容量百分比，並指出對下游防洪的意義。

答案：百分比 = 1.43e+06 ÷ 3.0e+06 × 100% = 47.6%，相當於 1.57e+06 m³ 剩餘儲量。意義：單場暴雨已佔水庫近一半容量，水庫可削峰錯峰、延緩下游洪峰；但連續暴雨時剩餘容量有限，需提前洩洪並配合蓄洪池，否則調蓄能力失效。

第二部分：土壤侵蝕與農業保育

通用土壤流失方程 A = R × K × LS × C × P，單位 t ha⁻¹ yr⁻¹。

5. 某農地 R = 180、K = 0.032、LS = 1.6、C = 0.28、P = 0.55。求年土壤流失量；若改為完全裸露（C = P = 1.0），流失量為多少倍？

答案：A = 180 × 0.032 × 1.6 × 0.28 × 0.55 = 1.419 t ha⁻¹ yr⁻¹。全裸露時 A = 180 × 0.032 × 1.6 = 9.216 t ha⁻¹ yr⁻¹，即為現時的 6.5 倍（9.2 ÷ 1.42）。可見植被覆蓋與等高耕作是最有效的減蝕因子。

6. 坡長由 40 m 延長至 80 m，其餘因子不變。已知 LS 與坡長平方根成正比，求侵蝕量增幅百分比。
答案：LS 比值 = $\sqrt{(80/40)} = \sqrt{2} = 1.414$，侵蝕量變為原來的 1.4 倍，增幅 = $(1.414 - 1) \times 100\% = 41.4\%$。坡長加倍令逕流沿途累積、流速與沖刷力上升，故坡面愈長流失愈多；對策是沿等高線分段築梯田、設草溝截流。

7. 由傳統耕作（C = 0.28）改為免耕並保留秸稈（C = 0.12），其他因子不變。求土壤流失減少百分比。
答案：減幅 = $(0.28 - 0.12) \div 0.28 \times 100\% = 57.1\%$。即流失量由 $A \times 0.28$ 降至 $A \times 0.12$，只剩原來的 42.9%。秸稈覆蓋截擊雨滴、減慢逕流並增加入滲，是低成本高效措施。

8. 該農地表土厚 22 cm、容重 1.35 g cm⁻³，完全裸露時年流失 9.22 t ha⁻¹。求每公頃表土質量（t）及表土被完全沖走所需年數，並評論其意義。
答案：質量 = 0.22 m × 10,000 m² × 1350 kg m⁻³ = 2.970e+06 kg = 2970 t ha⁻¹。年數 = 2970 ÷ 9.216 ≈ 322 年。評論：即使完全裸露亦需數百年才流失全部表土，但表土一經流失無法短期重建（成土速率遠低於侵蝕），且實際只需流失數厘米即令產量大跌，故仍須及早保育。

第三部分：城市擴張與土地利用衝突

須展示計算步驟，並用地理概念解釋結果。

9. 某市人口 850,000 人、建成區面積 180 km²。十年後人口增加 120,000 人，建成區擴至 205 km²。求前後人口密度（人 km⁻²）並解釋密度幾乎不變的原因。
答案：原先密度 = 850,000 ÷ 180 = 4,722 人 km⁻²；其後 = 970,000 ÷ 205 = 4,732 人 km⁻²。原因：人口增長與土地消耗同步，屬低密度蔓延式擴張（sprawl），每新增一人約耗用 208 m² 土地（25 km² ÷ 12 萬人 ≈ 208 m² 人⁻¹），遠高於緊湊城市，反映郊區化、汽車主導及土地開發寬鬆。

10. 市中心商業地租 24,000 元 m⁻²、每公里遞減 3,000 元；住宅地租 9,000 元 m⁻²、每公里遞減 600 元。求競租曲線交界點距離 d（km），並說明其土地利用意義。
答案：令 $24{,}000 - 3{,}000d = 9{,}000 - 600d$，即 $15{,}000 = 2{,}400d$，$d = 6.25$ km。意義：$d < 6.25$ km 內商業競租高於住宅，形成 CBD 及商業帶；$d > 6.25$ km 住宅競租較高，成為住宅區。交界處即土地利用轉折帶，常出現商住混合及土地衝突。

11. 該市每年有 45 ha 農地轉為城市用途，其中 60% 屬優質農地。求每年損失的優質農地面積及十年累計總損失。
答案：每年優質農地損失 = 45 × 0.6 = 27 ha；十年總損失 = 45 × 10 = 450 ha（其中優質農地 270 ha）。影響：優質農地多位於沖積平原、鄰近市區，最易被侵佔，令本地糧食自給能力下降、復耕困難（表土已鋪路面），屬不可逆的土地轉換。

12. 擴張後全市面積 205 km²，綠化及休憩用地比率由 18% 提高至 25%。求新增綠化面積（km²），並評論在土地緊張下提升綠化率的可行性。
答案：新增綠化面積 = $(0.25 - 0.18) \times 205 = 0.07 \times 205 = 14.35$ km²。可行性：在已建成區需靠重建、棕地再造及「插針式」公園，成本高且面積零碎；在新建區可透過規劃標準（如每 1,000 人預留休憩用地）一次過達標，故增長區較易、舊區較難，須以垂直綠化及屋頂農圃補足。

第四部分：工業區位與生產力

成本以每年總額計算，須列出各項成本。

13. 某廠年產 50,000 件。甲地（市中心）：年租 1,500,000 元、運輸 8 元 件⁻¹、工資 32 元 件⁻¹；乙地（郊區）：年租 450,000 元、運輸 19 元 件⁻¹、工資 24 元 件⁻¹。求兩地年總成本，並指出較佳區位及節省百分比。

答案：甲：1,500,000 + 8×50,000 + 32×50,000 = 1,500,000 + 400,000 + 1,600,000 = 3,500,000 元。乙：450,000 + 950,000 + 1,200,000 = 2,600,000 元。乙地較低，節省 900,000 元，即 25.7%（(3,500,000−2,600,000) ÷ 3,500,000）。乙地租金及工資優勢大於運輸增加，屬原料／市場指向以外、以成本最小化為主的區位選擇。

14. 自動化前年產 36,000 件、僱員 120 人；自動化後年產 54,000 件、僱員 90 人。求前後勞工生產力（件 人⁻¹）及增幅百分比。

答案：前：36,000 ÷ 120 = 300 件 人⁻¹；後：54,000 ÷ 90 = 600 件 人⁻¹。增幅 = (600 − 300) ÷ 300 × 100% = 100%。同時產量升 50%、人手減 25%，反映資本密集化；惟須注意被取代勞工的就業轉型及再培訓問題。

15. 某區總就業 160,000 人，其中製造業 48,000 人；全國總就業 6,000,000 人，製造業 1,200,000 人。求製造業區位商數（LQ）並解釋其含義。

答案：區內比例 = 48,000 ÷ 160,000 = 0.30；全國比例 = 1,200,000 ÷ 6,000,000 = 0.20。LQ = 0.30 ÷ 0.20 = 1.5。LQ > 1 表示該區製造業專業化，就業集中度高於全國平均，產品除本地需要外可輸出至其他地區；若 LQ < 1 則屬進口依賴。

16. 每件產品重 1 單位，運費 0.085 元 件⁻¹ km⁻¹，距市場 120 km。求每件運輸成本，並說明若產品改為體積大而輕（如傢俬）時區位會如何改變。

答案：每件運費 = 0.085 × 120 = 10.2 元。若產品體積大而輕，運輸成本佔總成本比重上升（重量／體積比下降、裝載效率低），工廠傾向接近市場（市場指向），以縮短運距、減低破損及存貨成本；相反原料失重率高（如煉鋁）則接近原料產地。

第五部分：能源組合與發電成本

單位：MW、kWh、元 kWh⁻¹、t CO_2 。

17. 某電網最高需求 4,800 MW，總裝機容量 6,000 MW。求備用容量百分比，並說明維持備用容量的理由。

答案：備用率 = (6,000 − 4,800) ÷ 4,800 × 100% = 25%。理由：機組須定期維修、可能故障，可再生能源輸出又隨天氣波動，加上需求預測誤差及極端天氣，故須留備用以免停電；備用過多則資本閒置、電費上升，一般電網維持約 15 – 25%。

18. 年用電 3.2e+09 kWh。煤電成本 0.42 元 kWh⁻¹，天然氣 0.68 元 kWh⁻¹。求全用煤及全用氣的年燃料成本（元），並指出成本差異的來源。

答案：全煤：3.2e+09 × 0.42 = 1.344e+09 元（約 1.34 十億元）。全氣：3.2e+09 × 0.68 = 2.176e+09 元（約 2.18 十億元）。差額 8.320e+08 元，主因天然氣單位熱值成本較高、開採及液化運輸（LNG）成本較貴，但氣電效率較高、碳排放及污染物較低，故須在成本與環境之間取捨。

19. 某風場裝機容量 50 MW，全年發電 131,400 MWh。求容量因子（capacity factor），並解釋其偏低的成因。

答案：理論最大發電量 = 50 MW × 8,760 h = 438,000 MWh。容量因子 = 131,400 ÷ 438,000 = 30%。成因：風速不穩定，切入與切出風速限制、無風及過強風時停機，加上檢修停機，令實際輸出遠低於額定；故風電須配合備用容量或儲能，並與其他電源併網。

20. 煤電排放係數 0.82 kg CO_2 kWh^{-1}、氣電 0.42 kg CO_2 kWh^{-1}。以年用電 3.2e+09 kWh 計，若 40% 改由天然氣供應，求年減排量（t）及減幅百分比。

答案：原排放 = 3.2e+09 × 0.82 ÷ 1,000 = 2,624,000 t CO_2 。減排 = 0.40 × 3.2e+09 × (0.82 − 0.42) ÷ 1,000 = 512,000 t。減幅 = 512,000 ÷ 2,624,000 × 100% = 19.5%。天然氣每 kWh 排放約為煤的 51%，故即使只替代 40%，亦可減近兩成排放；進一步減排須靠零碳能源及需求管理。

第六部分：冰川質量平衡與海平面

質量平衡以水當量（m w.e.）表示。

21. 某冰川長度由 12.5 km 縮短至 10.8 km。求退縮百分比，並指出除長度外另外兩項可量度的冰川變化指標。

答案：退縮 = (12.5 − 10.8) ÷ 12.5 × 100% = 1.6999999999999993 ÷ 12.5 × 100% = 13.6%。其他指標：(1) 末端（snout）位置海拔上升速度；(2) 物質平衡（m w.e. yr^{-1}）、冰厚度及面積變化；亦可監測冰溫、表面流速及融水徑流季節變化。

22. 某冰川年累積量 1.15 m w.e.、年消融量 1.72 m w.e.。求年淨質量平衡及 30 年累計變化。

答案：年淨平衡 = 1.15 − 1.72 = -0.5700000000000001 m w.e. yr^{-1}（負值即淨損失）。30 年累計 = -0.5700000000000001 × 30 = 17.1 m w.e.，即相當於全冰川平均減薄 17.1 米水當量。意義：持續負平衡令冰川變薄、退縮，短期增加融水供應，長期則令河流基流減少。

23. 海平面上升由熱膨脹 1.8 mm yr^{-1}、冰川融水 0.9 mm yr^{-1}、冰蓋融水 0.7 mm yr^{-1} 組成。求總上升速率及 50 年累計升幅（mm 及 cm）。

答案：合計 = 1.8 + 0.9 + 0.7 = 3.4000000000000004 mm yr^{-1}。50 年 = 3.4000000000000004 × 50 = 17 mm = 1.7 cm。影響：低窪沿海、三角洲及小島國家受淹沒及鹹潮威脅，風暴潮基準抬高令沿岸防洪成本大增；熱膨脹部分即使停止排放亦會持續數百年。

24. 某山區冰川面積 480 km^2、平均厚 120 m、冰密度比水為 0.9。若全部融化，求水量體積及全球平均海平面上升（mm，海洋面積取 3.62e+14 m^2）。

答案：體積 = 4.80e+08 m^2 × 120 m = 5.760e+10 m^3。水當量體積 = 5.760e+10 × 0.9 = 5.184e+10 m^3。升幅 = 5.184e+10 ÷ 3.62e+14 = 1.43e-04 m = 0.143 mm。結論：單一山區冰川對海平面影響極小（不足 1 mm），全球海平面上升主要由格陵蘭及南極冰蓋主導，山區冰川主要影響區域水資源。

TutorZone 中六地理練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。