中六地理练习卷：河流流量与水文历线、土壤侵蚀与农业保育、城市扩张与土地利用冲突、工业区位与生产力、能源组合与发电成本、冰川质量平衡与海平面

中六　地理　|　时限：75 分钟　|　总分：100 分　|　共 24 题

第一部分：河流流量与水文历线

全部小题须列出公式、代入数值及单位。

1. 某集水区面积 48 km²，一场暴雨录得 85 mm 雨量，径流系数为 0.35。求总雨量体积、径流体积及 24 小时内的平均流量（m³ s⁻¹）。

答案：雨量体积 = 0.085 m × 4.80e+07 m² = 4.08e+06 m³。径流体积 = 0.35 × 4.08e+06 = 1.43e+06 m³（即 1.428 百万 m³）。平均流量 Q = V/t = 1.43e+06 ÷ (24 × 3600) = 16.53 m³ s⁻¹。其余 65% 雨量经蒸发、截留及下渗损失。

2. 河道横切面阔 12 m，平均水深 1.8 m，平均流速 1.25 m s⁻¹。求该处流量（m³ s⁻¹），并说明流速加倍的影响。

答案：Q = 断面积 × 流速 = (12 × 1.8) × 1.25 = 21.6 × 1.25 = 27.0 m³ s⁻¹。流速加倍则 Q = 21.6 × 2.5 = 54.0 m³ s⁻¹，流量亦加倍，因为 Q 与 v 成正比；惟流速加倍通常伴随侵蚀力大增（侵蚀力约与 v² 成正比）。

3. 同一暴雨下，城市化前洪峰流量为 62 m³ s⁻¹、基流 8 m³ s⁻¹、洪峰滞时 9 小时；城市化后洪峰升至 95 m³ s⁻¹、滞时 3 小时。求洪峰增幅百分比，并解释原因。

答案：增幅 = (95 − 62) / 62 × 100% = 53.2%。原因：不透水面（路面、屋顶）取代植被，下渗大减、径流系数上升；排水渠及河道整治加快水流，滞时由 9 小时缩短至 3 小时，雨水迅速集中形成更高更尖的洪峰，下游泛滥风险增加。

4. 上述暴雨的径流体积为 1.43e+06 m³，下游水库总容量 3.0e+06 m³。求该场暴雨令水库水位上升占容量百分比，并指出对下游防洪的意义。

答案：百分比 = 1.43e+06 ÷ 3.0e+06 × 100% = 47.6%，相当于 1.57e+06 m³ 剩余储量。意义：单场暴雨已占水库近一半容量，水库可削峰错峰、延缓下游洪峰；但连续暴雨时剩余容量有限，需提前泄洪并配合蓄洪池，否则调蓄能力失效。

第二部分：土壤侵蚀与农业保育

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

5. 某农地 R = 180、K = 0.032、LS = 1.6、C = 0.28、P = 0.55。求年土壤流失量；若改为完全裸露（C = P = 1.0），流失量为多少倍？

答案：A = 180 × 0.032 × 1.6 × 0.28 × 0.55 = 1.419 t ha⁻¹ yr⁻¹。全裸露时 A = 180 × 0.032 × 1.6 = 9.216 t ha⁻¹ yr⁻¹，即为现时的 6.5 倍（9.2 ÷ 1.42）。可见植被覆盖与等高耕作是最有效的减蚀因子。

6. 坡长由 40 m 延长至 80 m，其余因子不变。已知 LS 与坡长平方根成正比，求侵蚀量增幅百分比。

答案：LS 比值 = $\sqrt{(80/40)} = \sqrt{2} = 1.414$，侵蚀量变为原来的 1.4 倍，增幅 = $(1.414 - 1) \times 100\% = 41.4\%$。坡长加倍令径流沿途累积、流速与冲刷力上升，故坡面愈长流失愈多；对策是沿等高线分段筑梯田、设草沟截流。

7. 由传统耕作（C = 0.28）改为免耕并保留秸秆（C = 0.12），其他因子不变。求土壤流失减少百分比。

答案：减幅 = $(0.28 - 0.12) \div 0.28 \times 100\% = 57.1\%$。即流失量由 A × 0.28 降至 A × 0.12，只剩原来的 42.9%。秸秆覆盖截击雨滴、减慢径流并增加入渗，是低成本高效措施。

8. 该农地表土厚 22 cm、容重 1.35 g cm⁻³，完全裸露时年流失 9.22 t ha⁻¹。求每公顷表土质量（t）及表土被完全冲走所需年数，并评论其意义。

答案：质量 = 0.22 m × 10,000 m² × 1350 kg m⁻³ = 2.970e+06 kg = 2970 t ha⁻¹。年数 = 2970 ÷ 9.216 ≈ 322 年。评论：即使完全裸露亦需数百年才流失全部表土，但表土一经流失无法短期重建（成土速率远低于侵蚀），且实际只需流失数厘米即令产量大跌，故仍须及早保育。

第三部分：城市扩张与土地利用冲突

须展示计算步骤，并用地理概念解释结果。

9. 某市人口 850,000 人、建成区面积 180 km²。十年后人口增加 120,000 人，建成区扩至 205 km²。求前后人口密度（人 km⁻²）并解释密度几乎不变的原因。

答案：原先密度 = 850,000 ÷ 180 = 4,722 人 km⁻²；其后 = 970,000 ÷ 205 = 4,732 人 km⁻²。原因：人口增长与土地消耗同步，属低密度蔓延式扩张（sprawl），每新增一人约耗用 208 m² 土地（25 km² ÷ 12 万人 ≈ 208 m² 人⁻¹），远高于紧凑城市，反映郊区化、汽车主导及土地开发宽松。

10. 市中心商业地租 24,000 元 m⁻²、每公里递减 3,000 元；住宅地租 9,000 元 m⁻²、每公里递减 600 元。求竞租曲线交界点距离 d（km），并说明其土地利用意义。

答案：令 $24{,}000 - 3{,}000d = 9{,}000 - 600d$，即 $15{,}000 = 2{,}400d$，$d = 6.25$ km。意义：$d < 6.25$ km 内商业竞租高于住宅，形成 CBD 及商业带；$d > 6.25$ km 住宅竞租较高，成为住宅区。交界处即土地利用转折带，常出现商住混合及土地冲突。

11. 该市每年有 45 ha 农地转为城市用途，其中 60% 属优质农地。求每年损失的优质农地面积及十年累计总损失。

答案：每年优质农地损失 = 45 × 0.6 = 27 ha；十年总损失 = 45 × 10 = 450 ha（其中优质农地 270 ha）。影响：优质农地多位于冲积平原、邻近市区，最易被侵占，令本地粮食自给能力下降、复耕困难（表土已铺路面），属不可逆的土地转换。

12. 扩张后全市面积 205 km²，绿化及休憩用地比率由 18% 提高至 25%。求新增绿化面积（km²），并评论在土地紧张下提升绿化率的可行性。

答案：新增绿化面积 = $(0.25 - 0.18) \times 205 = 0.07 \times 205 = 14.35$ km²。可行性：在已建成区需靠重建、棕地再造及“插针式”公园，成本高且面积零碎；在新建区可透过规划标准（如每 1,000 人预留休憩用地）一次过达标，故增长区较易、旧区较难，须以垂直绿化及屋顶农圃补足。

第四部分：工业区位与生产力

成本以每年总额计算，须列出各项成本。

13. 某厂年产 50,000 件。甲地（市中心）：年租 1,500,000 元、运输 8 元 件⁻¹、工资 32 元 件⁻¹；乙地（郊区）：年租 450,000 元、运输 19 元 件⁻¹、工资 24 元 件⁻¹。求两地年总成本，并指出较佳区位及节省百分比。

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。乙地较低，节省 900,000 元，即 25.7%（(3,500,000−2,600,000) ÷ 3,500,000）。乙地租金及工资优势大于运输增加，属原料 / 市场指向以外、以成本最小化为主的区位选择。

14. 自动化前年产 36,000 件、雇员 120 人；自动化后年产 54,000 件、雇员 90 人。求前后劳工生产力（件 人⁻¹）及增幅百分比。

答案：前：36,000 ÷ 120 = 300 件 人⁻¹；后：54,000 ÷ 90 = 600 件 人⁻¹。增幅 = (600 − 300) ÷ 300 × 100% = 100%。同时产量升 50%、人手减 25%，反映资本密集化；惟须注意被取代劳工的就业转型及再培训问题。

15. 某区总就业 160,000 人，其中制造业 48,000 人；全国总就业 6,000,000 人，制造业 1,200,000 人。求制造业区位商数（LQ）并解释其含义。

答案：区内比例 = 48,000 ÷ 160,000 = 0.30；全国比例 = 1,200,000 ÷ 6,000,000 = 0.20。LQ = 0.30 ÷ 0.20 = 1.5。LQ > 1 表示该区制造业专业化，就业集中度高于全国平均，产品除本地需要外可输出至其他地区；若 LQ < 1 则属进口依赖。

16. 每件产品重 1 单位，运费 0.085 元 件⁻¹ km⁻¹，距市场 120 km。求每件运输成本，并说明若产品改为体积大而轻（如家私）时区位会如何改变。

答案：每件运费 = 0.085 × 120 = 10.2 元。若产品体积大而轻，运输成本占总成本比重上升（重量 / 体积比下降、装载效率低），工厂倾向接近市场（市场指向），以缩短运距、减低破损及存货成本；相反原料失重率高（如炼铝）则接近原料产地。

第五部分：能源组合与发电成本

单位：MW、kWh、元 kWh⁻¹、t CO_2 。

17. 某电网最高需求 4,800 MW，总装机容量 6,000 MW。求备用容量百分比，并说明维持备用容量的理由。

答案：备用率 = (6,000 − 4,800) ÷ 4,800 × 100% = 25%。理由：机组须定期维修、可能故障，可再生能源输出又随天气波动，加上需求预测误差及极端天气，故须留备用以免停电；备用过多则资本闲置、电费上升，一般电网维持约 15 – 25%。

18. 年用电 3.2e+09 kWh。煤电成本 0.42 元 kWh⁻¹，天然气 0.68 元 kWh⁻¹。求全用煤及全用气的年燃料成本（元），并指出成本差异的来源。

答案：全煤：3.2e+09 × 0.42 = 1.344e+09 元（约 1.34 十亿元）。全气：3.2e+09 × 0.68 = 2.176e+09 元（约 2.18 十亿元）。差额 8.320e+08 元，主因天然气单位热值成本较高、开采及液化运输（LNG）成本较贵，但气电效率较高、碳排放及污染物较低，故须在成本与环境之间取舍。

19. 某风场装机容量 50 MW，全年发电 131,400 MWh。求容量因子（capacity factor），并解释其偏低的成因。

答案：理论最大发电量 = 50 MW × 8,760 h = 438,000 MWh。容量因子 = 131,400 ÷ 438,000 = 30%。成因：风速不稳定，切入与切出风速限制、无风及过强风时停机，加上检修停机，令实际输出远低于额定；故风电须配合备用容量或储能，并与其他电源并网。

20. 煤电排放系数 0.82 kg CO_2 kWh^{-1}、气电 0.42 kg CO_2 kWh^{-1}。以年用电 3.2e+09 kWh 计，若 40% 改由天然气供应，求年减排量（t）及减幅百分比。

答案：原排放 = 3.2e+09 × 0.82 ÷ 1,000 = 2,624,000 t CO_2 。减排 = 0.40 × 3.2e+09 × (0.82 − 0.42) ÷ 1,000 = 512,000 t。减幅 = 512,000 ÷ 2,624,000 × 100% = 19.5%。天然气每 kWh 排放约为煤的 51%，故即使只替代 40%，亦可减近两成排放；进一步减排须靠零碳能源及需求管理。

第六部分：冰川质量平衡与海平面

质量平衡以水当量（m w.e.）表示。

21. 某冰川长度由 12.5 km 缩短至 10.8 km。求退缩百分比，并指出除长度外另外两项可量度的冰川变化指标。

答案：退缩 = (12.5 − 10.8) ÷ 12.5 × 100% = 1.6999999999999993 ÷ 12.5 × 100% = 13.6%。其他指标：(1) 末端（snout）位置海拔上升速度；(2) 物质平衡（m w.e. yr^{-1}）、冰厚度及面积变化；亦可监测冰温、表面流速及融水径流季节变化。

22. 某冰川年累积量 1.15 m w.e.、年消融量 1.72 m w.e.。求年净质量平衡及 30 年累计变化。

答案：年净平衡 = 1.15 − 1.72 = -0.5700000000000001 m w.e. yr^{-1}（负值即净损失）。30 年累计 = -0.5700000000000001 × 30 = 17.1 m w.e.，即相当于全冰川平均减薄 17.1 米水当量。意义：持续负平衡令冰川变薄、退缩，短期增加融水供应，长期则令河流基流减少。

23. 海平面上升由热膨胀 1.8 mm yr^{-1}、冰川融水 0.9 mm yr^{-1}、冰盖融水 0.7 mm yr^{-1} 组成。求总上升速率及 50 年累计升幅（mm 及 cm）。

答案：合计 = 1.8 + 0.9 + 0.7 = 3.4000000000000004 mm yr^{-1}。50 年 = 3.4000000000000004 × 50 = 17 mm = 1.7 cm。影响：低洼沿海、三角洲及小岛国家受淹没及咸潮威胁，风暴潮基准抬高令沿岸防洪成本大增；热膨胀部分即使停止排放亦会持续数百年。

24. 某山区冰川面积 480 km^2、平均厚 120 m、冰密度比水为 0.9。若全部融化，求水量体积及全球平均海平面上升（mm，海洋面积取 3.62e+14 m^2）。

答案：体积 = 4.80e+08 m^2 × 120 m = 5.760e+10 m^3。水当量体积 = 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。结论：单一山区冰川对海平面影响极小（不足 1 mm），全球海平面上升主要由格陵兰及南极冰盖主导，山区冰川主要影响区域水资源。

TutorZone 中六地理练习卷｜题目与文章为原创，并非任何学校或出版社的教材。