中六設計與應用科技練習卷｜樑反力與彎曲應力、歐拉挫曲、水塔靜壓、泵功率、變壓器損耗與光伏回本期

中六　設計與應用科技　｜　時限：90 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一題　簡支樑的反力與彎曲應力

一條跨度 8.0 米的簡支樑，在距左支座 3.0 米處承受 12 千牛的集中荷載。樑的截面為矩形，闊 150 毫米、深 300 毫米，容許彎曲應力為 12.0 兆帕。

1. (a) 取力矩平衡，計算左右兩端支座的反力。

2. (b) 求樑的最大彎矩，並指出其位置。

3. (c) 計算截面模數及樑的最大彎曲應力。

4. (d) 求應力使用率，並判斷該樑在容許應力下是否安全。

第二題　鋼柱的歐拉挫曲荷載

一條兩端鉸接的鋼柱長 3.0 米，彈性模量 200 吉帕、截面慣性矩 8.0 × 10^-7 米四次方，有效長度因數取 1.0，柱上實際荷載為 60 千牛。

5. (a) 用歐拉公式計算該柱的臨界挫曲荷載（牛頓，取三位有效數字）。

6. (b) 求臨界荷載對實際荷載的倍數，並評論是否足夠。

7. (c) 若柱長增至 6.0 米，求新臨界荷載並解釋變化幅度。

8. (d) 提出兩項提高該柱臨界荷載的可行方法，並說明理由。

第三題　水塔的靜水壓與儲水重量

某屋苑水塔的水面高於最低層水龍頭 25.0 米。水塔為圓柱形，直徑 4.0 米、水深 6.0 米。水的密度取 1,000 千克每立方米，重力加速度取 9.8 米每二次方秒。

9. (a) 求最低層水龍頭處的靜水壓（千帕）。

10. (b) 計算水塔的儲水體積及水的重量（千牛）。

11. (c) 求水面下 12.0 米深處的靜水壓。

12. (d) 若水龍頭供水最低需要 150 千帕，求水面所需的最小高度。

第四題　抽水泵的功率與電費

一座抽水站把水提升 18.0 米，流量 0.02 立方米每秒，泵的效率為 0.70，電價每千瓦時 1.20 元，每日運行 6.0 小時。

13. (a) 計算泵的水力功率（千瓦）。

14. (b) 求所需的電輸入功率。

15. (c) 求每日耗電量及每日電費。

16. (d) 若更換葉輪把效率提升至 0.80，求新輸入功率及可節省的百分率。

第五題　變壓器升壓與輸電線損耗

一座升壓變壓器把 11 千伏的電力升至 132 千伏，初級電流為 400 安培，輸電線的總電阻為 6.0 歐姆，變壓器視為理想元件。

17. (a) 求輸送的電功率及次級電流。

18. (b) 求變壓器的匝數比。

19. (c) 在 132 千伏輸送時，求輸電線的功率損耗及其佔輸送功率的百分比。

20. (d) 若同一功率改以 11 千伏輸送，求損耗及百分比，並比較兩者的倍數。

第六題　屋頂光伏系統的回本期

某校舍屋頂裝設 30 塊光伏板，每塊峰值功率 400 瓦；當地平均每日日照峰值時數 4.0 小時，系統性能比 0.80。裝置成本 180,000 元，電價每千瓦時 1.20 元，每千瓦時可減少 0.70 千克二氧化碳。

21. (a) 計算系統的每日發電量（千瓦時）。

22. (b) 求每年發電量及每年節省的電費。

23. (c) 求系統的靜態回本期（年，取兩位小數）。

24. (d) 求每年減少的碳排放量（噸），並評論該回本期是否值得投資。

TutorZone 中六設計與應用科技練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。