中六設計與應用科技練習卷

中六　設計與應用科技　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一題：簡支樑反力、彎曲應力與截面設計（20 分）

一條跨度 6 m 的簡支樑，中央承受 12 kN 集中載荷。樑的截面為矩形，闊 100 mm、高 200 mm；材料極限彎曲應力 180 MPa，設計安全係數取 3。

1. 求兩端支座反力。

2. 求樑中央的最大彎矩（kN·m）。

3. 求矩形截面的截面模數（mm³）及中央最大彎曲應力（MPa），並判斷是否合乎容許應力。

4. 若中央載荷增至 30 kN，求最大彎曲應力，並計算在容許應力下所需的最小樑高（闊度不變）。

第二題：兩級齒輪傳動比、轉速與扭矩（16 分）

一部電動機轉速 1 440 r/min、輸出功率 1.5 kW，經兩級齒輪減速：第一級主動輪 20 齒、從動輪 60 齒；第二級主動輪 20 齒、從動輪 80 齒。每級效率 95%，總效率約 90%。

5. 求兩級的速比及總速比。

6. 求第一級輸出軸及最終輸出軸的轉速。

7. 求電動機的輸出扭矩（N·m）。

8. 求最終輸出軸的扭矩及輸出功率（計入效率）。

第三題：材料拉伸試驗、抗拉強度與楊氏模數（16 分）

一直徑 10 mm、標距 50 mm 的圓柱形金屬試片進行拉伸試驗：斷裂載荷 25 kN；在彈性範圍內載荷 12 kN 時，標距伸長 0.045 mm。

9. 求試片的橫截面積（mm²）。

10. 求材料的抗拉強度（MPa）。

11. 求 12 kN 時的工程應力（MPa）與應變。

12. 求該材料的楊氏模數（GPa），並說明其意義。

第四題：串聯分壓電路與功耗（16 分）

一個 12 V 直流電源串聯 R_1 = 220 Ω 與 R_2 = 470 Ω 組成電路，另可選擇在電路中串入一粒正向壓降 2.0 V 的 LED。

13. 求電路總電阻。

14. 求電路電流（mA）。

15. 求 R_2 兩端的電壓（V）。

16. 求未接 LED 時電阻總功耗；若串入 LED，求新電流及電阻總功耗。

第五題：產品成本、邊際貢獻與損益平衡（16 分）

一款產品每月的固定成本為 HK$180 000，單位變動成本 HK$45，售價 HK$75，每月產能上限 8 000 件。

17. 求單位邊際貢獻及損益平衡產量。

18. 若要每月賺取 HK$60 000 利潤，需生產及售出多少件？是否可行？

19. 若售價下調至 HK$70，求新的損益平衡產量。

20. 在售價 HK$70、產能 8 000 件的情況下，求最高利潤及安全邊際（以產能計）。

第六題：曲柄滑塊機構與生產節拍（16 分）

一個曲柄滑塊機構的曲柄半徑 50 mm、連桿長 200 mm，曲柄以 300 r/min 等速轉動，滑塊每完成一次往復行程推送一個工件。

21. 求曲柄的角速度（rad/s）。

22. 求曲柄銷的線速度（m/s）及滑塊行程（mm）。

23. 用近似式 $v = \omega r\,(1 + r \div 2L)$ 求滑塊最大速度（m/s）。

24. 求滑塊最大加速度（m/s²，用 $a = \omega^2 r\,(1 + r \div L)$）及每小時推送件數。

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。