中四物理練習卷：勻加速運動與 v-t 圖、牛頓定律與摩擦力、功與功率、動量守恆與碰撞、壓強與浮力、比熱容與加熱計算

中四　物理　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第 1 題 勻加速運動與 v-t 圖

回答下列各項，須列出計算公式及步驟。

1. 一輛汽車由靜止開始以 2.0 m/s² 的加速度勻加速 8.0 s，求其末速度。
答案：$v = u + at = 0 + 2.0 \times 8.0 = 16$ m/s

2. 求加速階段汽車行駛的距離。
答案：$s = \frac{1}{2}at^2 = 0.5 \times 2.0 \times 8.0^2 = 64$ m

3. 汽車之後以 16 m/s 勻速行駛 10 s，再以 4 s 均勻減速至停止，求減速階段行駛的距離。
答案：減速階段平均速度 $= (16 + 0)/2 = 8$ m/s；$s = 8 \times 4 = 32$ m

4. 求全程的總距離及平均速率。
答案：總距離 $= 64 + 160 + 32 = 256$ m；總時間 $= 8 + 10 + 4 = 22$ s；平均速率 $= 256 \div 22 = 11.6$ m/s

第 2 題 牛頓定律與摩擦力

取 $g = 9.8$ m/s²。

5. 質量 5.0 kg 的物塊靜止於水平桌面上，求其重量及桌面對它的法向力。
答案：$W = mg = 5.0 \times 9.8 = 49$ N；法向力 $N = 49$ N

6. 物塊與桌面之間的動摩擦因數為 0.35，求物塊滑動時所受的摩擦力。
答案：$f = \mu N = 0.35 \times 49 = 17.15 \approx 17.1$ N

7. 現以 30 N 的水平力推動物塊，求其加速度。
答案：淨力 $= 30 - 17.15 = 12.85$ N；$a = F/m = 12.85 \div 5.0 = 2.57$ m/s²

8. 物塊由靜止開始受此推力 3.0 s，求此時的速度及位移。
答案：$v = at = 2.57 \times 3.0 = 7.7$ m/s；$s = \frac{1}{2}at^2 = 0.5 \times 2.57 \times 3.0^2 = 11.6$ m

第 3 題 功、能與功率

取 $g = 9.8$ m/s²。

9. 體重 60 kg 的學生在 12 s 內沿樓梯上升 5.0 m，求他克服重力所作的功。
答案：$W = mgh = 60 \times 9.8 \times 5.0 = 2940$ J

10. 求該學生克服重力時的平均功率。
答案：$P = W/t = 2940 \div 12 = 245$ W

11. 一部質量 1,500 kg 的升降機以勻速上升 20 m，耗時 8.0 s，求其輸出功率。

答案：$W = mgh = 1{,}500 \times 9.8 \times 20 = 294000\ \text{J}$；$P = 294000 \div 8.0 = 36750\ \text{W}$

12. 若該升降機系統的效率為 70%，求其輸入功率。

答案：效率 = 輸出 ÷ 輸入；輸入功率 = $36750 \div 0.70 = 52500\ \text{W}$

第 4 題 動量守恆與碰撞

所有碰撞在水平無摩擦軌道上進行。

13. 質量 2.0 kg 的滑車以 3.0 m/s 撞向靜止、質量 1.0 kg 的滑車，求碰撞前系統的總動量。

答案：$p = mu = 2.0 \times 3.0 = 6.0\ \text{kg m/s}$

14. 碰撞後兩車黏在一起運動，求它們的共同速度。

答案：動量守恆：$6.0 = (2.0 + 1.0)v$；$v = 6.0 \div 3.0 = 2.0\ \text{m/s}$

15. 求碰撞前後的總動能，並求碰撞損失的動能。

答案：前 = $\tfrac{1}{2} \times 2.0 \times 3.0^2 = 9.0\ \text{J}$；後 = $\tfrac{1}{2} \times 3.0 \times 2.0^2 = 6.0\ \text{J}$；損失 = 3.0 J

16. 若靜止滑車的質量改為 4.0 kg，求共同速度及損失的動能。

答案：$v = 6.0 \div (2.0 + 4.0) = 1.0\ \text{m/s}$；後 = $\tfrac{1}{2} \times 6.0 \times 1.0^2 = 3.0\ \text{J}$；損失 = 6.0 J

第 5 題 壓強與浮力

水的密度為 1,000 kg/m³，取 $g = 9.8\ \text{m/s}^2$。

17. 邊長 0.20 m 的正方體木塊密度為 600 kg/m³，求其體積、質量及重量。

答案：$V = 0.20^3 = 0.0080\ \text{m}^3$；$m = 600 \times 0.0080 = 4.8\ \text{kg}$；$W = 4.8 \times 9.8 = 47.04\ \text{N}$

18. 木塊浮於水面並處於平衡，求浮力及排開水的體積。

答案：浮力 = 重量 = 47.04 N；$V = \text{浮力} \div (\rho g) = 47.04 \div (1{,}000 \times 9.8) = 0.0048\ \text{m}^3$

19. 求木塊浸入水中的深度。

答案：底面積 = $0.20^2 = 0.04\ \text{m}^2$；深度 = $0.0048 \div 0.04 = 0.12\ \text{m}$

20. 要使木塊剛好完全浸沒，須在木塊上加上多少質量？

答案：需額外排開水的體積 = $0.0080 - 0.0048 = 0.0032\ \text{m}^3$；質量 = $1{,}000 \times 0.0032 = 3.2\ \text{kg}$

第 6 題 比熱容與加熱計算

水的比熱容為 4,200 $\text{J kg}^{-1}\ \text{K}^{-1}$。

21. 以功率 1,500 W 的電熱器加熱 2.0 kg 的水 300 s，求電熱器供應的能量。

答案：$E = Pt = 1{,}500 \times 300 = 450000\ \text{J}$

22. 若不計熱損失，求水溫的升幅。

答案：$\Delta T = E \div (mc) = 450000 \div (2.0 \times 4{,}200) = 53.6\ ^\circ\text{C}$

23. 若實際有 20% 能量散失到周圍環境，求水溫的升幅。

答案：有用能量 = 450000 × 0.80 = 360000 J；ΔT = 360000 ÷ 8,400 = 42.9 °C

24. 若加熱器效率為 70%，要把 2.0 kg 的水升溫 30 °C，需加熱多少時間？

答案：Q = mcΔT = 2.0 × 4,200 × 30 = 252000 J；輸入 = 252000 ÷ 0.70 = 360000 J；t = 360000 ÷ 1,500 = 240 s

---

TutorZone 中四物理練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。