中四物理練習卷｜聲波回聲、光折射透鏡、電阻網絡、比熱容、壓強浮力、能量效率

中四　物理　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一題　聲波與回聲

聲音在空氣中的速率取 340 m/s。某音叉的振動頻率為 500 Hz。

1. (a) 求該聲波的週期（以 ms 表示）及波長（m）。

答案：答案：週期 = 1 ÷ 500 = 0.0020 s = 2.0 ms；波長 = 340 ÷ 500 = 0.68 m。

2. (b) 音叉在 3 秒內完成多少次完整振動？

答案：答案：次數 = 500 × 3 = 1500 次。

3. (c) 某人在山谷前呼喊，0.8 s 後聽到回聲，求他與山壁的距離。

答案：答案：距離 = 340 × 0.8 ÷ 2 = 136 m（聲音往返一次）。

4. (d) 兩部相同的機器同時運作，每部的聲級為 70 dB。求總聲級，並解釋為何不是 140 dB。

答案：答案：總聲級 = 70 + 10 log 2 ≈ 73 dB。分貝是對數單位，聲強加倍只增加約 3 dB；兩部機的聲強相加而非聲級相加，故不可能達到 140 dB。

第二題　光折射與透鏡

一束光由空氣以 30° 的入射角射入折射率 1.5 的玻璃。

5. (a) 求折射角。

答案：答案：sin r = sin 30° ÷ 1.5 = 0.3333，r = 19.5°（光線向法線偏折）。

6. (b) 求玻璃與空氣界面的臨界角。

答案：答案：sin C = 1 ÷ 1.5 = 0.6667，C = 41.8°；入射角大於臨界角時發生全內反射。

7. (c) 焦距 10 cm 的凸透鏡，物體距透鏡 30 cm，求像距與放大率，並說明像的性質。

答案：答案：1/v = 1/10 − 1/30 = 0.0667 cm⁻¹，v = 15 cm；放大率 = 15 ÷ 30 = 0.5；像在透鏡另一側，是倒立、縮小的實像。

8. (d) 若物距改為 15 cm，求像距與放大率。

答案：答案：1/v = 1/10 − 1/15 = 0.0333 cm⁻¹，v = 30 cm；放大率 = 30 ÷ 15 = 2.0，像放大且倒立。

第三題　電阻網絡與電能

一個 12 V 的電源接上 4 Ω 電阻，該電阻與並聯的 6 Ω 及 3 Ω 電阻串聯。

9. (a) 求並聯部分的等效電阻。

答案：答案：1/R = 1/6 + 1/3 = 0.5000 Ω⁻¹，R = 2 Ω。

10. (b) 求電路的總電阻及總電流。

答案：答案：總電阻 = 2 + 4 = 6 Ω；總電流 = 12 ÷ 6 = 2 A。

11. (c) 求並聯部分的電壓及通過 6 Ω 電阻的電流。

答案：答案：電壓 = 2 × 2 = 4 V；電流 = 4 ÷ 6 = 0.667 A（另一支路為 1.333 A，兩者合共 2 A）。

12. (d) 求 5 分鐘內通過電路的電荷量，以及 4 Ω 電阻消耗的能量。

答案：答案：電荷量 = 2 × 300 = 600 C；功率 = 2^2 × 4 = 16 W；能量 = 16 × 300 = 4800 J。

第四題　比熱容與熱混合

以電熱器加熱 2 kg 水，水溫由 20 ° C 升至 45 ° C，需時 300 s。水的比熱容為 4200 J kg^{-1} K^{-1}。

13. (a) 求水所吸收的能量（J 及 kJ）。

答案：答案：E = mcΔT = 2 × 4200 × 25 = 210000 J = 210 kJ。

14. (b) 假設沒有熱散失，求電熱器的功率。

答案：答案：P = E ÷ t = 210000 ÷ 300 = 700 W。

15. (c) 將 0.5 kg 溫度 80 ° C 的水與 1.5 kg 溫度 20 ° C 的水混合，求平衡溫度。

答案：答案：T = (0.5 × 80 + 1.5 × 20) ÷ (0.5 + 1.5) = 35 ° C；混合過程熱能守恆，冷水吸熱等於熱水放熱。

16. (d) 兩支同材質、同截面積的金屬棒，長度比為 1 : 2。若兩端溫差相同，求導熱速率之比。

答案：答案：導熱速率與長度成反比，故比為 2 : 1；長棒熱阻較大，導熱較慢。

第五題　壓強與浮力

一個質量 30 kg 的箱子放在水平地面上，底面面積 0.15 m^2，側面面積 0.30 m^2，g 取 10 N/kg。

17. (a) 求箱子對地面的壓強。

答案：答案：重量 = 30 × 10 = 300 N；壓強 = 300 ÷ 0.15 = 2000 Pa。

18. (b) 若把箱子側放，使側面著地，求壓強。

答案：答案：壓強 = 300 ÷ 0.30 = 1000 Pa；受力面積增大，壓強減半。

19. (c) 求水深 1.5 m 處的液體壓強（不計大氣壓）。

答案：答案：p = ρgh = 1000 × 10 × 1.5 = 15000 Pa。

20. (d) 體積 0.002 m^3 的物件完全浸沒在水中，求浮力；另一重 12 N 的物件浮於水面，求排開水的體積。

答案：答案：浮力 = 1000 × 10 × 0.002 = 20 N；浮體浮力等於重量，排開體積 = 12 ÷ (1000 × 10) = 0.0012 m^3。

第六題　能量效率與電費

一部電動機的輸入功率為 500 W，輸出機械功率為 350 W。

21. (a) 求電動機的效率。

答案：答案：效率 = 350 ÷ 500 × 100% = 70%。

22. (b) 電動機連續運作 30 分鐘，求輸入電能（以 J 及 kWh 表示）。

答案：答案：E = 500 × 1800 = 900000 J；kWh = 900000 ÷ 3 600 000 = 0.25 kWh。

23. (c) 若每 kWh 電費 $1.2，求上述運作的電費。

答案：答案：電費 = 0.25 × 1.2 = $0.30。

24. (d) 求損失的功率及其去向，並說明為何總能量守恆。

答案：答案：損失功率 = 500 − 350 = 150 W，主要以熱及聲的形式散失到環境；輸入電能 = 有用機械能 + 散失能量，能量只是轉換形式而沒有消失。

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。