中五物理練習卷｜運動學、力與運動、功與能、動量、波與光、電學

中五　物理　｜　時限：90 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

甲、運動學（18 分）

以下各題假設空氣阻力可忽略，取 $g = 10\ \text{m s}^{-2}$。

1. 一輛汽車由靜止均勻加速至 $20\ \text{m s}^{-1}$，需時 8 s。求汽車的加速度。（3 分）

答案：$a = (v - u) \div t = (20 - 0) \div 8 = 2.5\ \text{m s}^{-2}$。

2. 承上題，求汽車在這 8 s 內行駛的距離。（4 分）

答案：$s = \tfrac{1}{2}(u + v)t = \tfrac{1}{2}(0 + 20)(8) = 80\ \text{m}$（亦可用 $s = ut + \tfrac{1}{2}at^2 = 80\ \text{m}$ 核對）。

3. 一塊石頭從 45 m 高處由靜止自由落下。求石頭落地所需時間。（5 分）

答案：$t = \sqrt{(2h \div g)} = \sqrt{(2 \times 45 \div 10)} = 3\ \text{s}$。

4. 承上題，求石頭落地的速度，並解釋為何答案與石頭質量無關。（6 分）

答案：$v = gt = 10 \times 3 = 30\ \text{m s}^{-1}$（向下）。自由落體加速度 $a = F \div m = mg \div m = g$，質量在式中被約去，故與速度無關。

乙、力與運動（17 分）

取 $g = 10\ \text{m s}^{-2}$。

5. 一個 4 kg 木塊放在粗糙水平桌面上，木塊與桌面之間的摩擦係數為 0.25。求作用於木塊的摩擦力。（4 分）

答案：$f = \mu mg = 0.25 \times 4 \times 10 = 10\ \text{N}$。

6. 若以 18 N 的水平力拉動該木塊，求木塊的加速度。（4 分）

答案：合力 $= 18 - 10 = 8\ \text{N}$；$a = \text{合力} \div m = 8 \div 4 = 2\ \text{m s}^{-2}$。

7. 把同一木塊放在傾角 30° 的光滑斜面上，求它沿斜面下滑的加速度。（4 分）

答案：沿斜面方向分量 $= mg \sin 30^\circ = 4 \times 10 \times 0.5 = 20\ \text{N}$；$a = 20 \div 4 = 4\ \text{m s}^{-2}$。

8. 承上題，求斜面作用於木塊的法向力，並指出這個力的反作用力。（5 分）

答案：$N = mg \cos 30^\circ = 4 \times 10 \times 0.866 = 34.6\ \text{N}$；其反作用力是木塊壓向斜面的力，大小相同、方向相反。

丙、功、能與功率（16 分）

取 $g = 10\ \text{m s}^{-2}$。

9. 以 60 N 的力沿與水平成 30° 的方向拉動雪橇，雪橇水平移動 5 m。求該力所作的功。（4 分）

答案：$W = Fs \cos\theta = 60 \times 5 \times \cos 30^\circ = 259.8\ \text{J}$（約 260 J）。

10. 把 20 kg 的水提升 1.5 m，需時 5 s。求提升水的功率。（4 分）

答案：$W = mgh = 20 \times 10 \times 1.5 = 300\ \text{J}$；$P = W \div t = 300 \div 5 = 60\ \text{W}$。

11. 一輛 1200 kg 的汽車以 72 km/h 行駛。求它的動能。（4 分）

答案：72 km/h = 20 m s⁻¹；KE = ½mv² = ½ × 1200 × 20² = 2.4 × 10⁵ J。

12. 承上題，汽車剎停時動能全部轉為熱，若平均阻力為 6000 N，求剎車距離。（4 分）

答案：Fs = KE；s = 2.4 × 10⁵ ÷ 6000 = 40 m。

丁、動量與碰撞（16 分）

取向右／離牆方向為正。

13. 一個 0.4 kg 的球以 6 m s⁻¹ 垂直撞向牆壁，並以 4 m s⁻¹ 反彈。求球的動量變化。（4 分）

答案：Δp = m(v − u) = 0.4 × (4 − (−6)) = 4 N s，方向離牆。

14. 一輛 2 kg 玩具車以 3 m s⁻¹ 撞向一輛靜止的 1 kg 玩具車，碰撞後兩車黏在一起。求共同速度。（4 分）

答案：動量守恒：2 × 3 = (2 + 1) × v；v = 6 ÷ 3 = 2 m s⁻¹。

15. 承上題，求碰撞中損失的動能。（4 分）

答案：碰前 KE = ½ × 2 × 3² = 9 J；碰後 KE = ½ × 3 × 2² = 6 J；損失 = 3 J。

16. 解釋為何這類碰撞中動量守恒，但動能不守恒。（4 分）

答案：碰撞時系統所受外力（如摩擦）可忽略，動量是向量，總動量守恒；但部分動能轉為熱、聲能及形變能，故動能減少。

戊、波與光（17 分）

取空氣中聲速 340 m s⁻¹、真空中光速 3.0 × 10⁸ m s⁻¹。

17. 某聲波頻率為 170 Hz，在空氣中的速度為 340 m s⁻¹。求波長。（5 分）

答案：λ = v ÷ f = 340 ÷ 170 = 2 m。

18. 光由空氣以 45° 入射角射入玻璃（折射率 1.5）。求折射角。（4 分）

答案：sin r = sin45° ÷ 1.5 = 0.4714；r = 28.1° 。

19. 承上題，光進入玻璃後，其速度與波長如何改變？頻率會否改變？（4 分）

答案：v = c ÷ n = 3.0 × 10⁸ ÷ 1.5 = 2.0 × 10⁸ m s⁻¹；波長變為原來的 1 ÷ 1.5（約 0.67 倍）；頻率不變。

20. 說明發生全內反射的兩個條件。（4 分）

答案：光必須由光密介質射向光疏介質，且入射角大於臨界角 C（sin C = 1 ÷ n）。

己、電學與電費（16 分）

以下電路以 12 V 電池（內阻可忽略）供電。

21. 一個 6 Ω 電阻與一個 3 Ω 電阻並聯。求等效電阻。（4 分）

答案：1 ÷ R = 1 ÷ 6 + 1 ÷ 3 = 0.5；R = 2 Ω。

22. 再把 4 Ω 電阻與該並聯組合串聯，接上 12 V 電池。求總電流。（4 分）

答案：R總 = 2 + 4 = 6 Ω；I = V ÷ R = 12 ÷ 6 = 2 A。

23. 求電池的輸出功率，以及 4 Ω 電阻消耗的功率。（4 分）

答案：P = VI = 12 × 2 = 24 W；P_4 = $I^2R = 2^2 \times 4 = 16$ W。

24. 一個 2000 W 的電熱水器每天使用 3 小時，連續 30 天。若電費為每度電 $1.2，求總電費。（4 分）

答案：能耗 = 2 kW × 3 h × 30 = 180 kWh；電費 = 180 × 1.2 = $216.00。

TutorZone 中五物理練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。