中四物理練習卷：勻加速運動、牛頓定律、動量、功與功率、拋體與圓周運動

中四　物理　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部分：勻加速運動（18 分）

一輛汽車由靜止開始，以 2.50 m/s² 的加速度勻加速 8.0 s，之後以此時的速度勻速行駛 12 s，最後在 5.0 s 內勻減速至停止。

1. 求 8.0 s 末的速度，並求加速階段的位移。

答案：答案：速度 = 0 + 2.50 × 8.0 = 20.0 m/s；位移 = 0.5 × 2.50 × 8.0² = 80.0 m。（評分要點：速度 2 分，位移 2 分）

2. 求勻速行駛 12 s 的位移。

答案：答案：20.0 × 12 = 240.0 m。（評分要點：公式 1 分，代入 2 分，答案 1 分）

3. 求減速階段的加速度大小及該階段位移。

答案：答案：加速度大小 = 20.0 ÷ 5.0 = 4.0 m/s²；位移 = 0.5 × (20.0 + 0) × 5.0 = 50.0 m。（評分要點：加速度 2 分，位移 3 分）

4. 求全程的平均速度。

答案：答案：總位移 = 80.0 + 240.0 + 50.0 = 370.0 m；總時間 = 25.0 s；平均速度 = 370.0 ÷ 25.0 = 14.8 m/s。（評分要點：總位移 3 分，平均速度 2 分）

第二部分：牛頓第二定律與摩擦（18 分）

質量 5.0 kg 的木塊放在粗糙水平桌面上，受 21 N 的水平拉力。木塊與桌面之間的摩擦力為 6.0 N。取 g = 9.8 m/s²。

5. 求木塊的重量及桌面給它的法向反作用力。

答案：答案：重量 = 5.0 × 9.8 = 49.0 N；水平桌面上法向反作用力 = 49.0 N。（評分要點：重量 2 分，反作用力 2 分）

6. 求木塊的加速度。

答案：答案：合力 = 21 − 6.0 = 15.0 N；加速度 = 15.0 ÷ 5.0 = 3.0 m/s²。（評分要點：合力 2 分，加速度 3 分）

7. 若木塊由靜止開始，求 4.0 s 後的速度及位移。

答案：答案：速度 = 3.0 × 4.0 = 12.0 m/s；位移 = 0.5 × 3.0 × 4.0² = 24.0 m。（評分要點：速度 3 分，位移 2 分）

8. 此後拉力突然消失，求木塊再滑行多遠才停止。

答案：答案：減速度 = 6.0 ÷ 5.0 = 1.2 m/s²；滑行距離 = 12.0² ÷ (2 × 1.2) = 60.0 m。（評分要點：減速度 2 分，距離 2 分）

第三部分：動量與碰撞（16 分）

質量 1200 kg 的汽車 A 以 15 m/s 的速度撞向靜止、質量 800 kg 的汽車 B。碰撞後兩車鎖在一起，沿原方向移動。

9. 求碰撞前汽車 A 的動量。

答案：答案：動量 = 1200 × 15 = 18000.0 kg m/s。（評分要點：公式 2 分，答案 2 分）

10. 求碰撞後兩車的共同速度。

答案：答案：動量守恆，18000.0 = (1200 + 800) × v，故 v = 9.0 m/s。（評分要點：守恆式 2 分，答案 2 分）

11. 求碰撞前後的總動能，並說明動能去向。

答案：答案：碰前 = 0.5 × 1200 × 15² = 135000 J；碰後 = 0.5 × 2000 × 9.0² = 81000 J；損失 54000 J 轉為聲能、內能與形變。（評分要點：兩個動能各 1 分，能量去向 2 分）

12. 求碰撞過程中汽車 B 所受衝量的大小。

答案：答案：衝量 = 動量改變 = 800 × 9.0 = 7200 N s。（評分要點：公式 2 分，答案 2 分）

第四部分：功、能量與功率（18 分）

質量 60 kg 的人沿樓梯登上 12 m 高的樓層，需時 20 s。取 g = 9.8 m/s²。

13. 求人的重量。

答案：答案：重量 = 60 × 9.8 = 588 N。（評分要點：公式 2 分，答案 2 分）

14. 求他克服重力所作的功。

答案：答案：功 = 588 × 12 = 7056 J（約 7.1 × 10³ J）。（評分要點：公式 2 分，代入 2 分，答案 1 分）

15. 求他登樓的平均功率。

答案：答案：功率 = 7056 ÷ 20 = 352.8 W（約 353 W）。（評分要點：公式 2 分，答案 3 分）

16. 若同一段樓梯用 15 s 完成，功率為多少？比之前高百分之幾？

答案：答案：功率 = 7056 ÷ 15 = 470.4 W；上升 = (470.4 − 352.8) ÷ 352.8 × 100% = 33.3%。（評分要點：功率 2 分，百分比 2 分）

第五部分：水平拋體（16 分）

小球以 12 m/s 的水平速度，由 44.1 m 高的平台邊緣拋出。取 g = 9.8 m/s²，不計空氣阻力。

17. 求小球落地所需的時間。

答案：答案：垂直方向自由落體，44.1 = 0.5 × 9.8 × t²，故 t = 3.0 s。（評分要點：方程 2 分，答案 2 分）

18. 求水平射程。

答案：答案：射程 = 12 × 3.0 = 36 m。（評分要點：公式 2 分，答案 2 分）

19. 求落地時垂直速度分量及合速度的大小。

答案：答案：垂直分量 = 9.8 × 3.0 = 29.4 m/s；合速度 = 開方(12² + 29.4²) = 31.75 m/s（約 31.8 m/s）。（評分要點：垂直分量 2 分，合速度 2 分）

20. 求落地速度與水平方向的夾角。

答案：答案：$\tan\theta = 29.4 \div 12 = 2.45$，$\theta = 67.8^\circ$，即水平方向以下約 68°。（評分要點：比值 2 分，角度 2 分）

第六部分：圓周運動（14 分）

質量 0.50 kg 的小球以 2.0 m/s 的速率，在半徑 0.80 m 的水平圓周上運動，由一條繩提供向心力。

21. 求小球的向心加速度。

答案：答案：$a = 2.0^2 \div 0.80 = 5.0\ \text{m/s}^2$，方向指向圓心。（評分要點：公式 2 分，答案與方向 2 分）

22. 求繩的張力。

答案：答案：張力 $= 0.50 \times 5.0 = 2.5\ \text{N}$。（評分要點：公式 2 分，答案 2 分）

23. 求小球運動的週期。

答案：答案：$T = 2\pi \times 0.80 \div 2.0 = 2.51\ \text{s}$。（評分要點：公式 2 分，答案 1 分）

24. 若速率加倍而半徑不變，張力變為原來的多少倍？求新張力。

答案：答案：張力與速率平方成正比，故變為 4 倍；新張力 $= 0.50 \times 4.0^2 \div 0.80 = 10.0\ \text{N}$。（評分要點：倍數 2 分，新張力 1 分）

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。