# 中四物理練習卷：力矩、平衡與壓強

中四　物理　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 22 題

## 甲部　第 1 題：力矩的計算

取重力加速度 g = 10 N/kg。全部答案須寫出單位。

1. （a）技工用 30 N 的力，垂直作用於扳手末端，末端距螺絲 0.40 m。求該力對螺絲產生的力矩。
答案：答案：12 N m。力矩 = 力 × 垂直距離 = 30 × 0.40 = 12 N m。評分：公式 1 分，代入 1 分，數值與單位 2 分。

2. （b）若同為 50 N 的力，與 0.30 m 長的扳手成 30° 角，求它對螺絲的有效力矩。
答案：答案：7.5 N m。有效力矩 = 50 × 0.30 × sin 30° = 50 × 0.30 × 0.5 = 7.5 N m。評分：垂直分量 2 分，計算 1 分，單位 1 分。

3. （c）某螺絲所需的力矩為 24 N m，而扳手力臂長 0.80 m。求所需的最小垂直力。
答案：答案：30 N。力 = 力矩 ÷ 力臂 = 24 ÷ 0.80 = 30 N。評分：移項 2 分，數值 1 分，單位 1 分。

4. （d）一把均勻米尺長 1.0 m、重 4.0 N，在中點支起。左端掛 6.0 N 的砝碼，右方距支點 0.30 m 處掛一個未知重物 W。求 W。
答案：答案：10 N。支點在中點，左端力臂 0.50 m，順時針力矩 = 6.0 × 0.50 = 3 N m；逆時針力矩 = W × 0.30。令兩力矩相等，W = 3 ÷ 0.30 = 10 N。米尺重量作用於支點，力矩為零。評分：力矩相等式 3 分，左力矩 1 分，計算 2 分，說明米尺重量 2 分。

## 乙部　第 2 題：木板的支撐力

木板保持水平靜止。取重力加速度 g = 10 N/kg。

5. 一塊均勻木板長 2.0 m、重 200 N，兩端分別由 A、B 兩個支架支撐。一個重 300 N 的負重掛在距 A 端 0.50 m 處。對 A 點取力矩，求 B 的支撐力。
答案：答案：175 N。對 A 取力矩：RB × 2.0 = 300 × 0.50 + 200 × 1.0 = 150 + 200 = 350，故 RB = 175 N。評分：力矩式 2 分，負重力矩 1 分，木板重力矩（力臂 1.0 m）1 分，計算 2 分。

6. 求 A 的支撐力。
答案：答案：325 N。豎直方向合力為零：RA + RB = 300 + 200 = 500，故 RA = 500 − 175 = 325 N。評分：合力式 2 分，計算 2 分。

7. 若把負重移到距 A 端 1.50 m 處，求新的 B 支撐力。
答案：答案：325 N。RB × 2.0 = 300 × 1.50 + 200 × 1.0 = 450 + 200 = 650，故 RB = 325 N，而 A 的支撐力變為 175 N。評分：新力矩式 2 分，計算 1 分，指出 A 隨之減少 1 分。

8. 說明為何兩個支撐力之和必定等於木板與負重的總重量。
答案：答案：木板靜止，豎直方向的合力為零，即向上的支撐力總和等於向下的總重量（500 N）。若兩者不等，木板會產生加速度而向上或向下移動。評分：合力為零 2 分，總重量 500 N 1 分，否則有加速度 1 分。

## 丙部　第 3 題：重心與穩定

**答案須寫出所用的三角關係。**

**9. 一個均勻長方體木塊高 0.4 m、闊 0.2 m，放在水平桌面上。求它開始翻倒時，底面與桌面之間的臨界角。**

答案：答案：26.6°。當重心的豎直線越過底邊時木塊開始翻倒，tan θ = 闊 ÷ 高 = 0.2 ÷ 0.4 = 0.5，θ = tan⁻¹ 0.5 = 26.6°。評分：翻倒條件 2 分，比例式 2 分，數值 2 分。

**10. 用生活例子說明「重心越低、底面積越大，物體越穩定」。**

答案：答案：重心低，傾斜時重心的豎直線較遲越過底邊；底面積大，容許的傾斜角度較大。例如雙層巴士把重組件放在底盤、賽車底盤貼地、書架底部加寬，都能減低翻倒風險。評分：重心低 1 分，底面積大 1 分，例子合理 1 分。

**11. 另一木塊高 0.3 m、闊 0.1 m，求它的臨界角，並指出哪一塊較易翻倒。**

答案：答案：18.4°。tan θ = 0.1 ÷ 0.3 = 0.333，θ = 18.4°。臨界角較小，所以第二塊（較高較窄）較易翻倒。評分：比例式 1 分，數值 1 分，比較結論 1 分。

## 丁部　第 4 題：固體與液體的壓強

**取水的密度為 1000 kg/m³，g = 10 N/kg。答案須用 Pa 或 kPa。**

**12. 一個 500 N 的力垂直作用於 0.02 m² 的面積上，求壓強。**

答案：答案：25000 Pa（即 25 kPa）。壓強 = 力 ÷ 面積 = 500 ÷ 0.02 = 25000 Pa。評分：公式 2 分，數值與單位 2 分。

**13. 圖釘尖端的截面積為 $1.0 \times 10^{-6}$ m²，受到的力為 10 N。求尖端對牆壁的壓強。**

答案：答案：$1.0 \times 10^{7}$ Pa（即 10 MPa）。壓強 = $10 \div 1.0 \times 10^{-6} = 1.0 \times 10^{7}$ Pa。面積極小使壓強極大，所以圖釘能刺入牆壁。評分：公式 2 分，數值 1 分，解釋 1 分。

**14. 求水深 2.5 m 處，由水產生的壓強。**

答案：答案：25000 Pa。液體壓強 = 密度 × g × 深度 = 1000 × 10 × 2.5 = 25000 Pa。評分：公式 2 分，代入與數值 2 分。

**15. 一名潛水員在 15 m 深的水中，水面的大氣壓為 101 kPa。求他所受的總壓強。**

答案：答案：251000 Pa（即 251 kPa）。水的壓強 = 1000 × 10 × 15 = 150000 Pa；總壓強 = 水壓 + 大氣壓 = 150000 + 101000 = 251000 Pa。評分：水壓 3 分，加上大氣壓 2 分，換算 kPa 1 分，清楚指出兩者相加 2 分。

## 戊部　第 5 題：浮力與浮沉

**取水的密度為 1000 kg/m³，g = 10 N/kg。**

**16. 一個體積 $2.0 \times 10^{-4}$ m³ 的金屬塊完全浸沒在水中。求水對它的浮力。**

答案：答案：2 N。浮力 = 排開水的重量 = 密度 × g × 體積 = $1000 \times 10 \times 2.0 \times 10^{-4} = 2$ N。評分：原理 2 分，公式 2 分，數值與單位 2 分。

**17. 該金屬塊在空氣中重 5.4 N。求它浸在水中時彈簧秤的讀數。**

答案：答案：3.4 N。讀數 = 重量 − 浮力 = 5.4 − 2 = 3.4 N。評分：關係式 2 分，數值 1 分，單位 1 分。

**18. 由此求該金屬的密度。**

答案：答案：2700 kg/m³。質量 = 5.4 ÷ 10 = 0.54 kg；密度 = 質量 ÷ 體積 = 0.54 ÷ 2.0 × $10^{-4}$ = 2700 kg/m³。評分：質量 1 分，密度公式 1 分，數值與單位 2 分。

**19. 一塊密度 600 kg/m³ 的木頭放入水中，會浮起還是下沉？試解釋。**

答案：答案：會浮起，並有一部分露出水面。木頭的密度小於水（600 小於 1000），同樣體積下木頭比水輕，完全浸沒時浮力大於木頭的重量，所以木頭上浮至浮力剛好等於重量為止。評分：判斷 1 分，密度比較 2 分，浮力等於重量 1 分。

## 己部　第 6 題：撬棍的應用

**忽略撬棍本身的重量。答案須包括單位。**

**20. 某人用撬棍撬起石塊。支點距石塊 0.2 m，手柄上的施力點距支點 1.6 m，施力 100 N。求作用於石塊的力。**

答案：答案：800 N。對支點取力矩：100 × 1.6 = F × 0.2，即 160 = F × 0.2，F = 800 N。評分：力矩相等 2 分，左邊乘積 2 分，計算 2 分。

**21. 實際上所需的施力往往大於計算值，舉出兩個原因。**

答案：答案：撬棍本身有重量，其力矩要一併考慮；施力方向並非垂直於撬棍，有效力臂較短；支點與石塊之間有摩擦和輕微下陷，也會消耗部分力矩。評分：每項合理原因 1.5 分，最多 3 分。

**22. 若施力點距支點改為 0.8 m，其他條件不變，求所需的施力。**

答案：答案：200 N。F × 0.8 = 800 × 0.2 = 160，故 F = 200 N。施力點越近支點，所需力量越大。評分：力矩式 1 分，數值 1 分，趨勢說明 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。