中三物理練習卷

中三　物理　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

壓強與浮力

以下題目關於固體壓強、密度計算、浮力與液體壓強。取 g = 10 N/kg。

1. 一塊磚重 240 牛頓，與地面接觸面積為 0.04 平方米。求磚塊對地面的壓強（以帕斯卡及千帕表示）。
答案：答案：壓強 = 力 ÷ 面積 = 240 ÷ 0.04 = 6000 Pa，即 6 kPa。壓強與受力面積成反比，面積越小壓強越大。

2. 某金屬塊質量 216 克，體積 80 立方厘米。求它的密度，並指出它最可能是哪一種金屬（鋁 2.7、鐵 7.8、銅 8.9 g/cm³）。
答案：答案：密度 = 質量 ÷ 體積 = 216 ÷ 80 = 2.7 g/cm³，與鋁的密度相同，故最可能是鋁。

3. 一個質量 0.5 公斤的木塊浮在水面。求水對木塊的浮力，並說明為何浮力等於這個數值。
答案：答案：浮體靜止時，浮力等於重力，浮力 = m × g = 0.5 × 10 = 5 N。若浮力大於重力，木塊會上升直至排水量減少為止。

4. 潛水員下潛至水深 12 米。已知水的密度為 1000 kg/m³，求水對潛水員的壓強（以 Pa 及 kPa 表示）。
答案：答案：壓強 = ρgh = 1000 × 10 × 12 = 120000 Pa = 120 kPa。液體壓強只與深度、液體密度及 g 有關，與容器形狀無關。

密度與浮沉條件

以下題目關於密度比較、浮沉條件與空心物體。水的密度取 1.0 g/cm³。

5. 一塊膠料質量 600 克，體積 750 立方厘米。求它的密度，並判斷它放入水中會浮還是沉。
答案：答案：密度 = 600 ÷ 750 = 0.8 g/cm³，小於水的 1.0 g/cm³，故會浮於水面。物體密度小於液體密度則浮，大於則沉。

6. 承上題，該膠塊浮在水面時，潛入水中的體積佔總體積百分之幾？露出水面佔百分之幾？
答案：答案：浮體排開水的體積與總體積之比等於物體密度與水密度之比，即 0.8 ÷ 1.0 = 80%，故 80% 沒入水中，20% 露出水面。

7. 冰的密度為 0.92 g/cm³。一塊冰浮在水面時，潛入水中的體積佔百分之幾？南極冰棚融化對海平面的影響與此有何關係？
答案：答案：沒入比例 = 0.92 ÷ 1.0 = 92%。已經浮在水中的冰融化後變成的水，體積正好等於它原先排開的水量，所以海平面不變；但陸上冰川流入海洋則會使海平面上升。

8. 一個鐵球質量 780 克，外體積 200 立方厘米，鐵的密度為 7.8 g/cm³。求鐵球的平均密度及空心部分的體積。
答案：答案：平均密度 = 780 ÷ 200 = 3.9 g/cm³；鐵的實際體積 = 780 ÷ 7.8 = 100 cm³，空心體積 = 200 − 100 = 100 cm³。空心令平均密度下降，故空心鐵球可以浮在水面。

光的反射與折射

以下題目關於平面鏡反射、折射定律與凹面鏡。空氣的折射率取 1.0。

9. 一條光線以 35 度入射角射到平面鏡。求反射角，以及入射線與反射線之間的夾角。

答案：答案：根據反射定律，反射角等於入射角 = 35 度；兩線夾角 = 35 + 35 = 70 度。角度一律由法線量度。

10. 一個人站在平面鏡前 1.6 米。他的像與他本人相距多遠？若他向前行 0.5 米，像與他的距離變成多少？

答案：答案：平面鏡的像在鏡後等距，像與人相隔 1.6 × 2 = 3.2 米。前行 0.5 米後人距鏡 1.1 米，像距人 1.1 × 2 = 2.2 米，即靠近了 1 米。

11. 光線由空氣以 30 度入射角射入折射率為 1.5 的玻璃。求折射角（答案取一位小數），並說明光線進入玻璃後偏向法線還是遠離法線。

答案：答案：n = sin i ÷ sin r，sin r = sin 30° ÷ 1.5 = 0.5 ÷ 1.5 ≈ 0.333，r ≈ 19.5 度。由疏介質進入密介質，光速減慢，折射線偏向法線。

12. 一塊凹面鏡的曲率半徑為 30 厘米。求焦距；若物體放在鏡前 30 厘米，求像距與放大率，並描述像的性質。

答案：答案：焦距 f = R ÷ 2 = 30 ÷ 2 = 15 厘米；物距等於 2f，由鏡公式得像距 = 30 厘米，放大率 = 1，成倒立、與物等大的實像，位於鏡前 2f 處。

串並聯電路與歐姆定律

以下題目關於串聯、並聯電路、歐姆定律、電功率與電能。

13. 兩個電阻 6 Ω 與 9 Ω 串聯接於 4.5 V 電源。求總電阻、電流，以及每個電阻兩端的電壓。

答案：答案：總電阻 = 6 + 9 = 15 Ω；電流 I = V ÷ R = 4.5 ÷ 15 = 0.3 A；兩端電壓分別為 1.8 V 及 2.7 V，相加等於 4.5 V。

14. 把 6 Ω 與 3 Ω 的電阻改為並聯接於同一電源。求並聯總電阻，並說明並聯總電阻為何小於任何一個分電阻。

答案：答案：1/R = 1/6 + 1/3，即 R = (6 × 3) ÷ (6 + 3) = 2 Ω。並聯等於增加電流通道，總電流增大而電壓不變，故等效電阻必小於最小的分電阻。

15. 承第 1 部分，串聯電路中通過 0.3 A 電流。求整個電路消耗的電功率。

答案：答案：P = V × I = 4.5 × 0.3 = 1.35 W。亦可用 P = I²R 核對：0.3² × 15 ≈ 1.35 W。

16. 該電路持續通電 600 秒。求消耗的電能（以焦耳表示），並說明為何電線會微微發熱。

答案：答案：E = P × t = 1.35 × 600 = 809 J。電流流經電線時，金屬原子的電阻令部分電能轉為內能，故電線溫度上升；這是焦耳加熱效應，電器（如電熱水壺）正是利用這效應。

功與功率

以下題目關於功、功率、效率與機械能。取 g = 10 N/kg。

17. 工人用 250 牛頓的力把木箱沿水平方向推前 12 米。求工人所做的功。

答案：答案：W = F × s = 250 × 12 = 3000 J。只有沿位移方向的力才做功；若力與位移垂直（例如提着箱子水平行走），該力不做功。

18. 承上題，工人用了 20 秒完成。求他的輸出功率。

答案：答案：P = W ÷ t = 3000 ÷ 20 = 150 W。功率表示做功快慢，與功的大小無關：做同樣的功，時間越短功率越大。

19. 一部起重機輸入 500 焦耳的電能，把貨物升高所做的有用功為 400 焦耳。求起重機的效率。

答案：答案：效率 = 有用功 ÷ 輸入能量 × 100% = 400 ÷ 500 × 100% = 80%。其餘 100 J 主要因摩擦及聲響而散失為內能。

20. 一個質量 2 公斤的球被舉高 5 米。求它增加的勢能；若它由靜止自由落下，落地時的動能及速度是多少（不計空氣阻力）？

答案：答案：勢能 = mgh = 2 × 10 × 5 = 100 J。落下時勢能全部轉為動能，動能 = 100 J；由 ½mv² = 100 得 v² = 100，v = 4 m/s。

熱傳遞與比熱容量

以下題目關於比熱容量、混合溫度、加熱功率與熱傳遞方式。水的比熱容量取 4200 J/(kg・°C)。

21. 把 0.5 公斤的水由室溫加熱，溫度上升 20 °C。求水吸收的熱量。

答案：答案：Q = mcΔT = 0.5 × 4200 × 20 = 42000 J。比熱容量越大，升溫所需熱量越多，所以水常用作冷卻劑。

22. 把 200 克 80 °C 的熱水與 300 克 20 °C 的冷水混合（不計熱損失）。求混合後的水溫。

答案：答案：設最終溫度為 T，熱水放出的熱量等於冷水吸收的熱量。T = (200 × 80 + 300 × 20) ÷ (200 + 300) = 22000 ÷ 500 = 44 °C。結果必在 20 至 80 °C 之間，可用作驗算。

23. 一個電熱水壺用 100 秒提供第 1 部分所需的熱量。求水壺的平均功率，並指出實際功率會較高還是較低。

答案：答案：P = Q ÷ t = 42000 ÷ 100 = 420 W。實際功率須較高，因為部分熱能會散失到周圍空氣及壺身，效率不可能達 100%。

24. 分別說明傳導、對流與輻射的機制，並各舉一個日常例子；為何真空保溫瓶能同時減少三種熱傳遞？

答案：答案：傳導靠粒子碰撞傳熱，無需流動，例：金屬匙插在熱湯中變熱。對流靠流體受熱膨脹、密度下降而上升，形成循環，例：冷氣機裝在高處令室內空氣循環。輻射以電磁波傳熱，不需介質，例：站在陽光下感到熱。真空保溫瓶的雙層夾層抽真空，消除傳導與對流的介質；內壁鍍銀反射輻射，加上瓶蓋減少對流，故能保溫。