

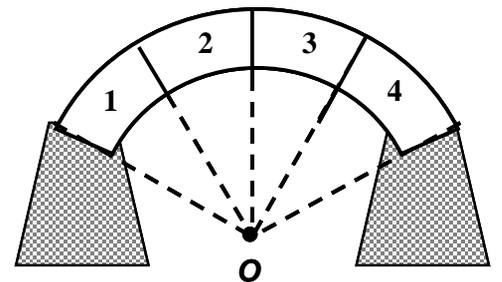
國立嘉義高中 102 學年度學術性向資賦優【數理類】複選暨高瞻班複選測驗
 — 物理實作測驗及觀察試題

每題 5 分，共 100 分

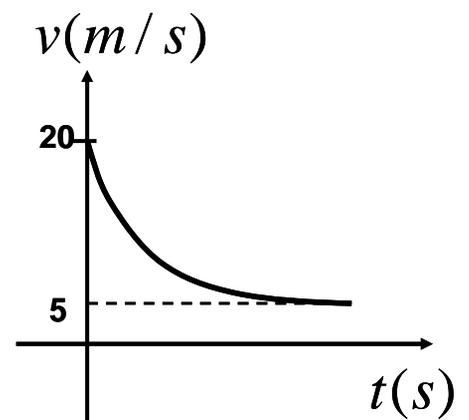
：1~17 題為填充題。18~20 題為多選題，答錯一個選項扣 2 分，扣到該題分為零分止

1. 一個物體從靜止開始向右運動，在第 1、3、5...等奇數秒內的加速度大小為 2 公尺/秒^2 ，方向向右，在第 2、4、6...等偶數秒時間內以前一秒末的速度馬上做等速度直線運動，求物體經過多少時間位移為 21 公尺？_____秒。
2. 有一固定的滴管自水面上以等時距滴下水滴，若第 1 滴落水時，第 6 滴正要滴下來，且第 3 滴到第 4 滴之間的距離恰為 1 公尺，則滴管離水面的高度為_____公尺。(重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$)
3. 承上題，若滴管改以 1 m/s 的速度水平向前移動，則滴入水中產生的水波波長會發生變化，假設水波的波速為 5 m/s ，則沿滴管前進方向的水波波長為_____公尺。

4. 如圖所示，一石拱橋由四塊完全相同的石塊堆積形成，截面皆為平面，除第 1、4 塊固定在地面上，其他石塊皆只有互相靠著，石塊之間的摩擦力可忽略，石塊的左、右兩截面所夾的圓心角皆為 30° ，第 2、3 石塊接觸面成鉛直方向，彼此之間的作用力為 F_{23} ，第 1、2 塊石塊間的作用力為 F_{12} ，求 $F_{23} : F_{12}$ 為_____。

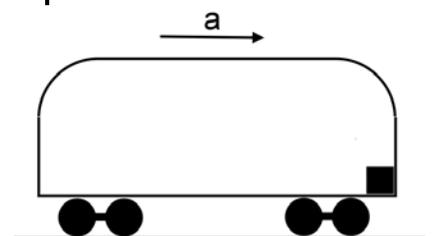


5. 某人做跳傘訓練，他從懸停在空中的直昇機上由靜止跳下，跳離飛機一段時間後打開降落傘做減速下落。他打開降落傘後的速度對時間關係如圖。已知人的質量和降落傘質量皆為 50 kg ，且人所受的阻力不計，打開傘後傘所受阻力 f 與速度 v 成正比，即 $f = kv$ ， k 為阻力係數，重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 求阻力係數 k 為_____。(需標單位)

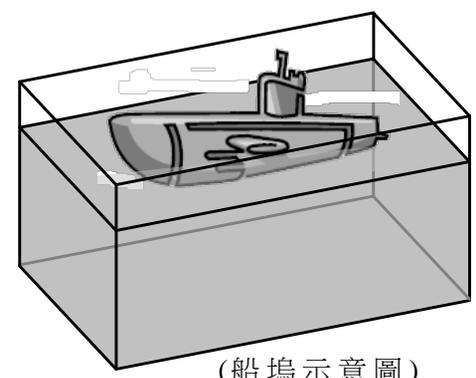


6. 承上題，打開傘瞬間，此人加速度大小為_____ m/s^2 。

7. 火車由靜上以加速度 3 m/s^2 向右行駛，啟動時車廂右端恰有一行李鬆脫開始滑動，若行李與地板間的動摩擦係數為 0.1，且車廂長 25 公尺行李長度可忽略，則行李將在_____秒時撞到車廂左端。(重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$)



8. 有一大力士體重 270 公斤重，要去參加水上活動却找不到合適的救生衣，於是想自己訂做一件，如果救生衣的設計是利用浮力原理，當救生衣完全浸入水中時可讓人體在水中露出肩部以上的部分，若肩部以上的體積佔人體總體積的 $1/8$ ，則訂做的這一件救生衣重量為_____公斤重。(假設救生衣的密度為 0.1 g/cm^3 ，人的密度=水的密度= 1 g/cm^3)



(船塢示意圖)

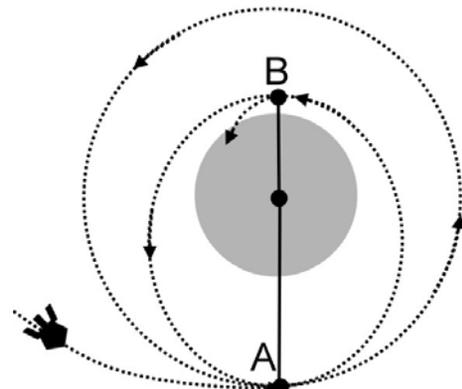
9. 一艘質量為 $2.5 \times 10^6 \text{ kg}$ 、體積為 3000 m^3 的潛艇，浮在長和寬分別為 80 m 和 10 m 的船塢中，這時水深為 8 m，水的密度為 1 g/cm^3 。當潛艇自船塢本身抽入 $0.6 \times 10^6 \text{ kg}$ 的水而完全沈入水中時，船塢裡水位的變化為多少？_____公尺(請註明上升或下降)

國立嘉義高中 102 學年度學術性向資賦優【數理類】複選暨高瞻班複選測驗

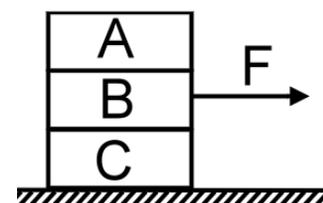
— 物理實作測驗及觀察試題

10. 有一合金是由甲、乙兩種金屬混合而成，且要求合金的密度為 $5g/cm^3$ ，甲、乙的密度分別為 $10g/cm^3$ 、 $2.5g/cm^3$ ，若甲、乙金屬的存量皆只剩 $20kg$ ，請問最多能做出_____kg 的合金。

11. 中國的嫦娥三號登月探測器登月的過程簡化如圖：先讓登月探測器進入半徑 R 的環月軌道作圓周運動，其週期為 T ，如果登月探測器要登陸月球，可在繞行過程中作好準備，在軌道上某一點 A 將速率減速到一個適當值，進一步使太空船沿著以月球中心為焦點的橢圓軌道運行，橢圓軌道和月球表面最接近的點為 B 點，在橢圓軌道繞行過程中作好準備，最終在 B 點再度減速登陸月球，假設橢圓軌道的近月點 B 離月球中心為 $R/2$ ，請問進入最後階段登月探測器走橢圓軌道半圈由 A 點到 B 點的時間為_____。(以 T 來回答，實際上從進入環月軌道到登陸月球整個過程花了 8 天才完成)



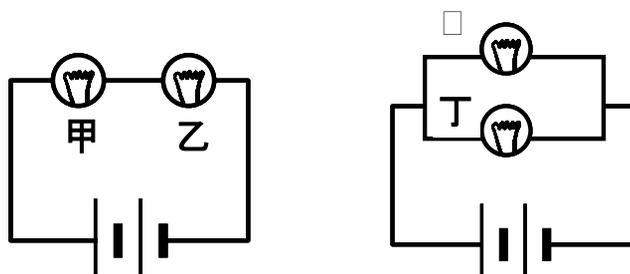
12. 圖中 A 、 B 、 C 三木塊質量均為 $1kg$ ，木塊之間靜摩擦係數 $\mu_{AB} = 0.3$ 、 $\mu_{BC} = 0.2$ 且桌面完全光滑，若施力在 B 而使三木塊一起向前加速且不分開，則拉力不可超過_____牛頓。(重力加速度 $g = 10m/s^2$)



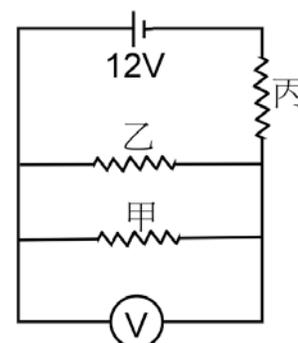
13. 外殼絕熱良好的金屬杯內裝有 $15^\circ C$ 的水 150 克，先取 100 克 $41^\circ C$ 的水加入，混合後的水溫變為 $25^\circ C$ ；再投入 $100^\circ C$ 的鉛塊 100 克，最後平衡時的終溫為 $25.8^\circ C$ ，求鉛塊的比熱為_____cal/g $\cdot^\circ C$ 。(取到小數點下第三位) (水的比熱為 $1 cal/g\cdot^\circ C$)

14. 飲料店有一台電功率為 $5000W$ 的製冰機，其能源使用效率為 $COP = \frac{\text{製冷能力}KW}{\text{消耗電力}KW} = 2.1$ ，今倒入 60 公升 $20^\circ C$ 的水製作成 $0^\circ C$ 的冰塊，請問若要在開店營業前製作完成，請問至少要提早_____分鐘製作。(冰的熔化熱 $80cal/g$ ， $1cal = 4.2J$)

15. 如圖所示，有四個燈泡，其中甲和丙的規格相同，都是 $12V$ 、 $50W$ ；乙和丁的規格相同，都是 $12V$ 、 $10W$ 。所接的直流電源都是 $12V$ 。這四個燈泡從最亮到最暗的順序為_____。(一樣亮標示=，答案形式範例：甲=乙>丁>丙)

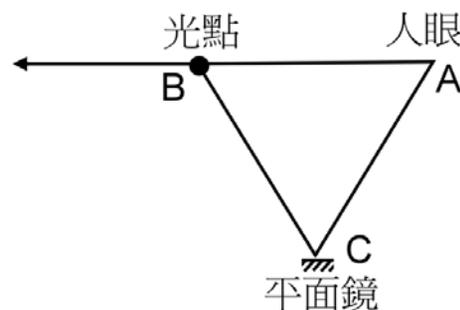


16. 圖中電路是由甲、乙、丙三個電阻和一個伏特計、一個 $12V$ 的直流電源連接而成，伏特計的讀數現在為 $6V$ ；若將乙電阻拆掉，則伏特計的讀數變為 $7.5V$ ，請問甲、乙、丙三個電阻值的比為 $R_{甲} : R_{乙} : R_{丙} =$ _____。

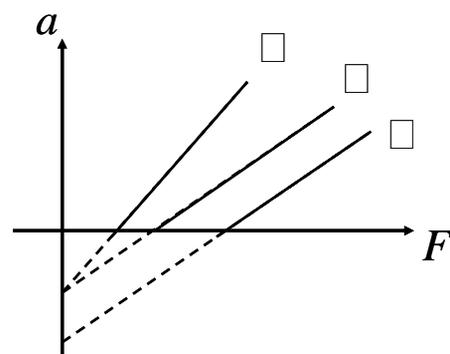


— 物理實作測驗及觀察試題

17. 圖中，人眼、光點、極小平面鏡三者位於邊長為 30cm 的正三角形 A、B、C 三頂點上，調整平面鏡直到可以讓人眼自鏡中看到光點；之後將光點延著 AB 連線向左移動 30cm，則必需將平面鏡逆時針旋轉 _____ 度，才能讓人眼自鏡中再度看到光點。

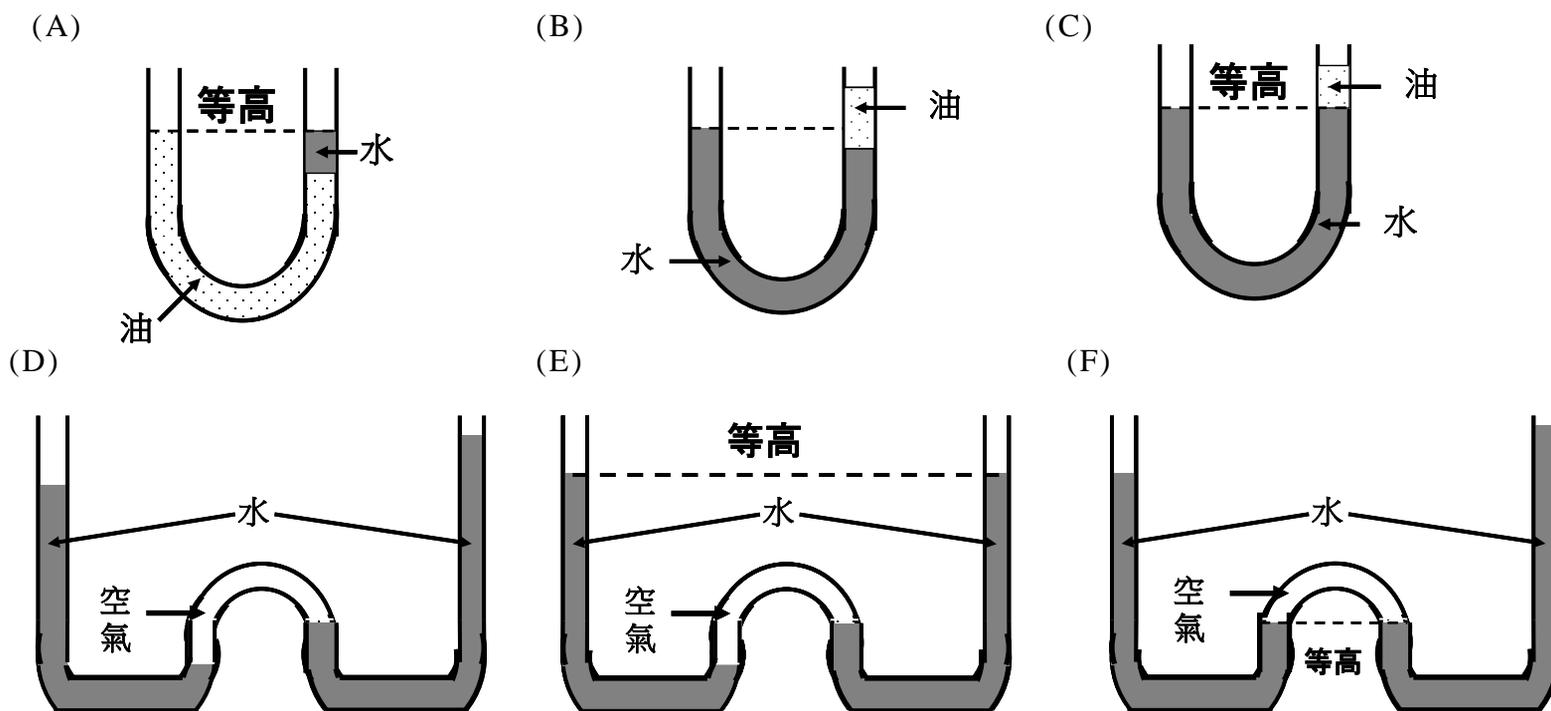


18. 甲、乙、丙三物均靜止於水平面上，質量分別為 m_1 、 m_2 、 m_3 ，假設三物與平面的靜摩擦係數皆等於動摩擦係數，且摩擦係數分別為 μ_1 、 μ_2 、 μ_3 ，用水平拉力 F 分別拉三物體，測得三物的加速度 a 與拉力 F 的關係圖如右圖，分別標示於上，甲、乙直線交於 a 軸，乙、丙為平行線，則下列哪些關係是正確的？

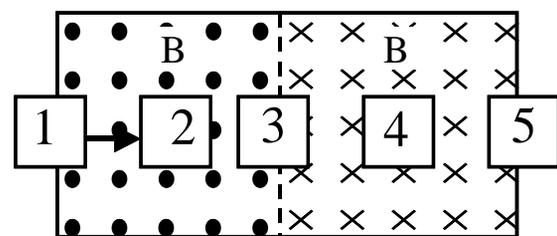


- (A) $m_1 = m_2 > m_3$ (B) $m_1 = m_2 < m_3$ (C) $m_1 > m_2 = m_3$ (D) $m_1 < m_2 = m_3$
 (E) $\mu_1 = \mu_2 > \mu_3$ (F) $\mu_1 = \mu_2 < \mu_3$ (G) $\mu_1 > \mu_2 = \mu_3$ (H) $m_1 < m_2 = m_3$

19. 在下列的各種情形中，管徑皆夠大而不須考慮毛細現象，則下列 哪些狀況 可能處於靜力平衡(已知水的密度大於油的密度)？



20. 一正方形線圈，等速通過與此線圈面垂直的均勻磁場區域。此區域中有二部分，磁場之量值均為 B ：左半邊磁場方向為進入紙面，右半邊為射出紙面。如圖所示，線圈分別在所指出的五個位置向右前進。下列哪些敘述為正確？



- (A) 在 1、5 位置線圈內之電流方向為順時鐘
 (B) 在 2、3、4 位置線圈內無感應電流
 (C) 在 3 位置線圈內之電流方向為順時鐘
 (D) 在 1、3、5 位置線圈內之電流大小相等
 (E) 在 3 位置線圈內之電流大小為在 1 位置的兩倍