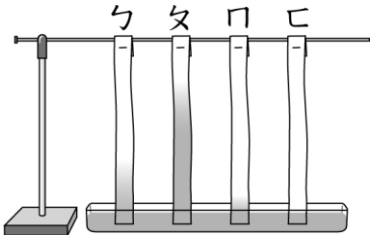


一、 選擇題：每題 3 分，共 27 分

- 1.() 當牆壁有裂縫，下雨時，雨水會滲進來，這是什麼原因造成的？ ①毛細現象 ②蒸發作用 ③折射現象 ④浮力作用。
- 2.() 姿姿想用一條水管將水族箱內的水全部換掉，若水管的出水口離地面 85 公分，那麼水族箱的底部應離地面多高，姿姿才能順利讓水族箱內的水全部流掉？①70 公分 ②60 公分 ③90 公分 ④80 公分。
- 3.() 想用虹吸現象把魚缸的水換掉，但是已經將水管裝滿水，卻沒辦法把水換出來，下列哪一個是可能的原因？ ①水管中沒有充滿空氣 ②水管出水口沒有低於水面 ③水管沒有打洞 ④水管出水口沒有高於水面。
- 4.() 利用連接成冂字形的吸管把 A 容器中的水傳到 B 容器中，當 A 容器的水快流完時，如果將 B 容器上移到比 A 容器高的位置，會有何現象發生？ ①水在 A、B 兩個容器中流來流去 ②A 容器的水繼續流向 B 容器 ③水停止流動 ④ B 容器的水開始流到 A 容器中。
- 5.() 下列哪一個做法，可以比較準確的知道燃燒一炷香的時間有多長？ ①一次燃燒很多支線香，一直等到最後一支線香燒完，並作為紀錄 ②選一支最粗的線香來燃燒，作為測量時間的標準 ③選一支最長的線香來燃燒，作為測量時間的標準 ④使用幾支粗細、長短都相同的線香，記錄每次燃燒一炷香的時間，並計算平均。
- 6.() 下列何者不屬於連通管原理的運用？ ①馬桶底部有水隔絕臭氣 ②熱水瓶外部的透明板可看到內部的水位 ③用裝滿水的水管可以幫水族箱換水 ④大樓通常將水塔設置在頂樓。
- 7.() 下列哪一個現象或活動運用的原理和其他三個不同？ ①茶壺倒水 ②利用水管換水族箱的水 ③洗手臺下方的 U 形管 ④噴水池噴水。
- 8.() 逸逸高舉裝水的 U 形水管，其中一端不小心舉太高，水從另一端噴出去，這是因為 ①兩端水位會保持同樣高度 ②水會沿著水管壁移動 ③空氣灌進去了 ④地心引力將水吸引出來。
- 9.() 漢漢用裝水的 U 形水管來檢查牆上的畫是否掛正，結果發現畫的右邊比水管右邊的水位還要高。我們要怎麼做才能讓畫掛正？ ①把 U 形水管的右邊提高 ②把畫的左邊提高 ③把畫的右邊提高 ④把 U 形水管的左邊提高。

二、 依照題目回答下列問題：每格 2 分，共 43 分。

1. 下圖是四年甲班進行「移動的水」實驗的結果，水槽中灰色部分是表示水，請看圖回答下列問題。



- (1)() 華華要找酒精燈燈芯的替代品，他找哪一種物品的效果最好？ ①ㄅ ②ㄆ ③ㄇ ④ㄊ。

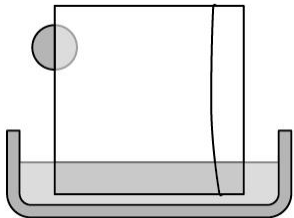
- (2)() 立立想幫媽媽做一個防水杯墊，他用哪一種物品當材料的效果最好？ ①ㄅ ②ㄆ ③ㄇ ④ㄊ。
- (3)() 水在ㄅ、ㄆ、ㄇ三種物品中上升的高度不同，主要可能是下列哪一個原因造成的？ ①物品細縫大小不同 ②物品光滑度不同 ③物品厚度不同 ④物品顏色不同。
- (4)() 將這四種物品的一端浸入裝水的水箱中，另一端垂降在水箱旁。哪一種物品垂降在水箱旁的一端會最先開始滴水？ ①ㄅ ②ㄆ ③ㄇ ④ㄊ。

2. 下面是槓槓操作單擺試驗的紀錄表，請根據紀錄表回答問題。

改變的條件		10 次	20 次	30 次
擺長固定不變	以螺帽為擺錘	10 秒	20 秒	30 秒
	以 10 元硬幣為擺錘	10 秒	20 秒	30 秒
擺錘固定不變	擺長 10 公分	7 秒	14 秒	21 秒
	擺長 20 公分	10 秒	20 秒	30 秒

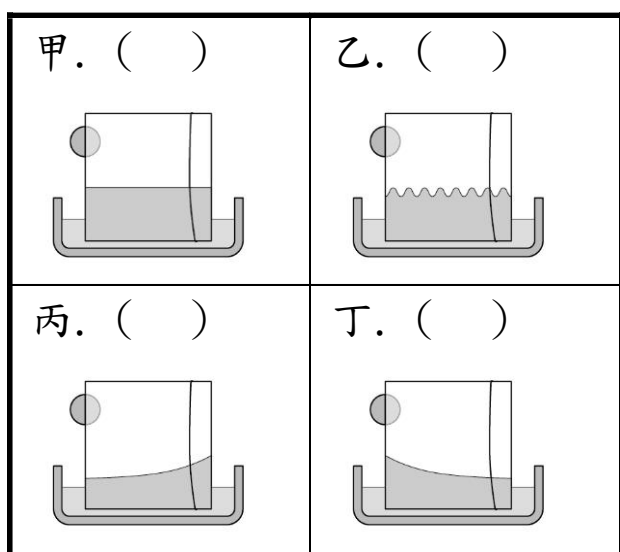
- (1) 當擺長固定不變時，哪一種材質的擺錘擺動比較快？請打√。
- ☐甲. 螺帽 ☐乙. 10 元硬幣 ☐丙. 一樣快
- (2) 當擺錘固定不變，擺長不同，擺動次數相同時，哪一種擺長的單擺擺動時間比較短？請打√。
- ☐甲. 10 公分 ☐乙. 20 公分 ☐丙. 擺動時間都一樣
- (3) 單擺擺動的次數越多，所需的時間如何？請打√。
- ☐甲. 越長 ☐乙. 越短 ☐丙. 不一定
- (4) 從紀錄表推測，當擺長固定不變，以螺帽為擺錘的單擺，擺動 60 次大約需要（ ）秒。 3 分

3. 將兩片透明板的右端用橡皮筋綁緊後，在左端夾一個硬幣，垂直放入水中，如下圖所示，請回答下列問題。



- (1) 為什麼要在兩片透明板的左端夾硬幣？請打√。
- ☐甲. 為了讓水更容易上升
- ☐乙. 為了製造大小不同的細縫
- ☐丙. 為了試驗硬幣能不能吸水

(2) 水在兩片透明板之間上升的情形如何？請打√。



三、科學閱讀：每題 3 分，共 30 分。

1. 單擺和擺鐘

1582 年，伽利略發現單擺的「等時性」。1656 年，惠更斯利用擺的等時性，製作了第一座有擺的機械鐘，使原本不很可靠的時鐘變得比較準確。

之後，惠更斯對擺鐘的理論與實務有更深入的研究，1658 年和 1673 年發表「擺鐘」和「擺式時鐘或用於時鐘上的擺之運動的幾何證明」。他在研究過程中發現：單擺的運動不嚴格等時——只有在擺角比較小的情況下，單擺的等時性才成立；當擺動的角度比較大時，單擺的運動不嚴格等時，例如當擺動的角度為 60 度時，不嚴格等時性就很明顯。為了改善單擺的不等時性，惠更斯研究出一種等時的擺。

1673 年，惠更斯從證明擺線的幾何性質開始，發現如果擺的軌跡是擺線（又叫輪轉線），那麼擺的週期就與擺幅無關，也就是這樣的擺就是等時擺。接著，他進而研究其在機械上的應用，利用擺線理論設計出嚴格等時的擺鐘結構。

- (1)() 哪一位科學家發明鐘擺的等時性，後面的科學家利用這個特性，製作了第一座有鐘擺的機械鐘？
①哥白尼 ②惠更斯 ③伽利略 ④柏拉圖。
- (2)() 嚴格來說，單擺的等時性在什麼狀況下才成立？
①擺動的角度較小 ②擺動的角度較大 ③擺動的角度最大 ④所有狀況下都成立。
- (3)() 哪一位科學家利用擺線理論設計出嚴格等時的擺鐘結構，並將其應用在機械鐘上？ ①伽利略 ②惠更斯 ③哥白尼 ④柏拉圖。

2. 計時工具

早期的計時工具有日晷、沙漏、水鐘等，西元 1283 年，英格蘭貝德福郡的丹斯塔布修道院裝設了世界上第一座以砵碼帶動的機械鐘。

在發明機械鐘數百年後，人們發現，如果鐘可以跟著人們移動，會更加方便。為了達成這種攜帶的要求，發明家就用線圈彈簧來取代砵碼，而為了克服彈簧上緊發條後張力會變大的問題，大約在西元 1400~1450 年間，某個機械天才發明出一種稱為「均力圓錐輪」（簡稱均錐輪）的巧妙裝置。有了均錐輪，才有攜帶式鐘、懷錶以及許多具有發條裝置的計時器（例如航海經度儀）問世。一直到二次世界大戰後，均錐輪都還在使用。

綜觀整部人類歷史，我們發現，人類在測定時間上的研究

帶動了技術與科學演變。幾千年過去了，人們追求體積更小、更精準計時器的理想未曾改變。

- (1)() 哪一個裝置的發明，使得攜帶式鐘和懷錶得以問世？ ①線圈彈簧 ②發條 ③均錐輪 ④砵碼。
- (2)() 幾千年來，人們追求怎樣的計時器？ ①體積更大、更精準 ②體積更大、會報時 ③體積更小、會報時 ④體積更小、更精準。

3. 排汗衣

排汗衣的布料是人造纖維構成的，利用它們不吸汗加上特殊的織法，造成貼肌膚的這一面孔隙較小，外面孔隙較大，以毛細現象和蒸發作用快速將身上的汗水滲透到衣服表面再蒸發掉，使身體和衣服都能夠保持乾爽。

為何排汗速度比一般衣服快，主要原因就在於衣物纖維的構造。傳統化學纖維是圓柱狀的，表面光滑，只能藉由纖維互相交纏的地方產生毛細作用，但是排汗纖維的表面有縱向的溝槽，所以汗水可以藉這些溝槽快速導出。另一方面則是織法的不同，排汗衫的織法較為立體通風，也可以增加排汗效果。

- (1)() 排汗衣快速蒸發汗水，因此排汗衣表面看起來像洞衣。請問，細縫愈小，汗水的移動會 ①和細縫大小無關 ②愈快 ③不一定 ④愈慢。
- (2)() 排汗衣的布料利用什麼原理幫助排汗？
①連通管原理 ②虹吸現象 ③毛細現象 ④作用力與反作用力。
- (3)() 下面哪一個和排汗衣所使用的原理相似？
①吸管吸水 ②馬桶的 U 形管 ③抽油管 ④用毛筆在宣紙上寫字。

4. 懶人養植物方法

有一種懶人養植物的方法，就是在盆栽底部的排水口放進一根寬的棉布條，再將盆栽放在集水盤上。之後將水倒滿集水盤，此時集水盤形成一個小型蓄水池，棉布會緩慢的將水吸進盆栽的土裡，只要在集水盤沒有水時，再將它加滿水就可以了。

- (1) 請問文中提供盆栽水分的方法是應用哪一種水的現象？
請寫下來() 現象
- (2) 請寫出一種物品，可以用來替代本文裝置中的棉布條。
請寫下來()