

競賽項目二【針筒幫浦】

一、 目的

幫浦不但是農業社會中人類古老的一種重要的灌溉輔助工具，農業人家靠此種裝置供給人畜飲水和農田灌溉，也更是現代工業文明所不可或缺的主要設施。

簡易來說水幫浦的設計與發展，對於水資源的妥善運用是一個很大的學問，水的輸送過程中效率越高就越加能夠節省能源的消耗效率。這也就是節約水資源的一種方式。

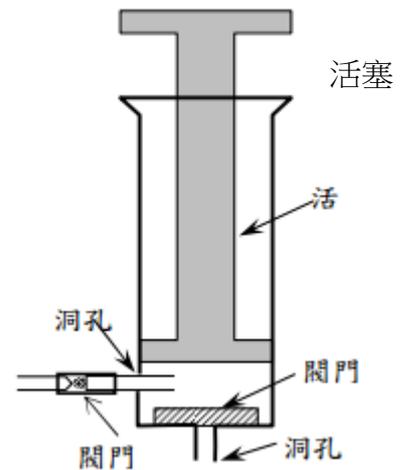
二、 原理

運用某種壓力裝置而使液體能從低處流往高處，或可以從這一處輸送至另一處，是一種使低壓變成高壓的機械裝置動作，其機械原理就是藉由幫浦內體積之改變、造成氣體壓力的變化，以達到抽水的目的。

三、 器材

大會提供：20ml 針筒 * 4

自備器材：水管、水瓶(6000ml 以下,需含瓶蓋)*2、黏著劑、
剪裁、鑽孔用具、設計閥門所需材料。



四、 競賽辦法

【製作說明】

1. 以針筒及其餘材料，製作四個針筒幫浦(右圖造型僅供參考)。閥門製作方式不限，但須自備材料現場自製，不可使用市售閥門成品、半成品組裝參與競賽。
2. 任何器材均不得使用有關電能、熱能之器具。
3. 鑽孔時，建議配戴手套以策安全。

【競賽說明】

1. 競賽前，由裁判測量裝滿水之水瓶(P 瓶)和 4 支針筒(含水管)總重量為 W_1 ，再測量待裝水之空瓶(Q 瓶)重量為 W_2 。(均以克為單位)
2. 競賽開始時，由裁判號令下，計時 30 秒內，小組成員合力將 P 瓶內的水抽入 Q 瓶中。
3. 計時結束，應立即結束抽水動作，否則漏水量加 100 克。接著先測量 P 瓶和 4 支針筒幫浦(含水管)的總重量為 W_3 ；再測量 Q 瓶的總重量為 W_4 。
4. 最後，用公式 $V_1 = W_4 - W_2$ 先計算抽水量(記錄時以 10 公克計，10 公克以下尾數無條件捨去)，再用另一公式 $V_2 = W_1 + W_2 - W_3 - W_4$ (後總重-原總重) 計算漏水量。

●注意事項

1. 競賽開始時，參賽者只可拉壓針筒活塞，以達到抽水之目的，不可觸碰水瓶之瓶身。
2. 連接 Q 瓶之水管出水口，水平高度應高於 P 瓶內的水面高度。(防止虹吸原理)
3. 若有違規情形，裁判可扣該隊之成績 100 分。

五、計分方式

1. 最後得分即為 $V_1 - V_2$
2. 依照排名，並將成績由高到低，排序一到最後一名，所得積分即為反過來的組數。EX：有 40 組，第一名則得 40 分，最後一名為 1 分。
3. 若得分相同，則先依漏水量--->抽水量--->花費時間為順序，做為排名依據。

六、時間

製作時間：45 分鐘

競賽時間：25 分鐘