

彰化縣立和美高中多元評量作品

105 學年度 第 一 學期 自然 領域 設計者：郭仲鎧

壹、方案名稱：探討作用力與反作用力之應用~水火箭

貳、評量內容

一、主題：牛頓第三運動定律-作用力與反作用力

二、設計理念

配合 12 年國教的多元學習與評量，打破以往紙筆測驗的評分框架，讓學生實際操作水火箭組裝與發射，以達到「做中學」的教育理念。如此一來，不但可以激起學生學習興趣，亦可激化學生思考，增進學生自我思考能力。

三、評量內容說明（請附評量內容）。學習單內容於附錄中

1. 讓學生書寫學習單上的問題，以確認學生了解水火箭射程變因及牛頓第三運動定律(依書寫情形評分)
2. 實際發射水火箭，依其飛行距離遠近做評分

四、實施情形說明。

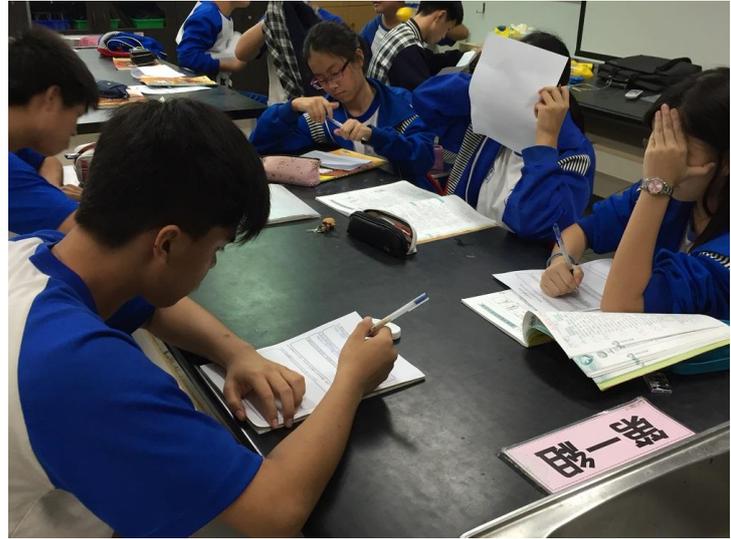
1. 使用 PowerPoint 簡介水火箭
2. 播放水火箭製作流程及發射影片
3. 讓學生填寫學習單，思考如何改進水火箭射程
4. 提供簡易版水火箭元件，讓學生製作組合

5. 戶外發射水火箭，並依其飛行距離做評分

6. 回到實驗室中將學習單的省思及操作變因完成

五、評量成果（簡單說明，並附學生作品至少十件，文字作品可用影印，其他作品可以照片或光碟呈現）。





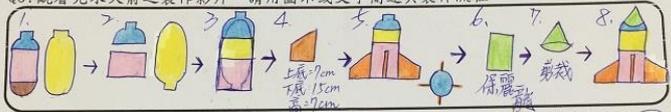
30518 飛噴梨

多元評量學習單

探討作用力與反作用力之應用-水火箭

Q1: 請簡述何謂作用力與反作用力，並敘述其特性。
 若甲物體施力於乙物體，則乙物體也同時施力於甲物體
 則甲施於乙的力為作用力，乙施於甲的力為反作用力
 特性：大小相等、方向相反、作用在同一直線上

Q2: 從水火箭的發射影片中，敘述水火箭升空過程作用力為何，反作用力又為何？
 作用力：水對瓶塞的壓力
 反作用力：噴嘴打開的瞬間，壓縮空氣將水往外推

Q3: 觀看完水火箭之製作影片，請用圖示或文字簡述其製作流程。


Q4: 未實際操作水火箭前，請同學想想影響水火箭發射距離，速度的因素有那些？
 如果要使其非直線飛行又可如何改造？(以圖示或文字敘述)

① 1. 加多少水(水壓) 6. 噴嘴管徑 ③ 尾翼越少或擺置方向
 2. 打多少空氣(氣壓) 7. 彈頭與瓶身的黏於同處
 3. 尾翼造型 流線設計
 4. 發射角度 8. 外來因素
 5. 保持瓶短管徑 (如風力)

Q4: 經過實際操作後，對Q4的答案有何結論。
 1. 氣壓越高射程越遠 4. 依拋物線原理應以仰角45度最遠
 (勿超過100磅) 5. 管徑越小角力越小射程越遠
 2. 較大容量裝水量的1/4-1/5可較遠程 6. 瓶口平流動越快射程也較遠
 較小容量裝水量的1/4-1/5可較遠程 7. 彈頭較尖圓阻力少射程較遠
 3. 尾翼多較飛直線 瓶身若較流線阻力少射程較遠
 8. 順風轉大射程較好 逆風較大射程較好

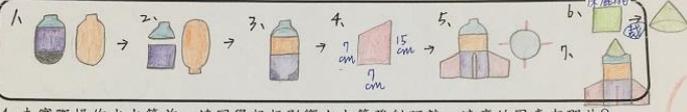
30524 翔13宜

多元評量學習單

探討作用力與反作用力之應用-水火箭

Q1: 請簡述何謂作用力與反作用力，並敘述其特性。
 作用力與反作用力分別作用於不同物體，
 所以=力不能達成平衡。

Q2: 從水火箭的發射影片中，敘述水火箭升空過程作用力為何，反作用力又為何？
 作用力為水給水火箭的力量
 反作用力為水火箭給水的力量

Q3: 觀看完水火箭之製作影片，請用圖示或文字簡述其製作流程。


Q4: 未實際操作水火箭前，請同學想想影響水火箭發射距離，速度的因素有那些？
 如果要使其非直線飛行又可如何改造？(以圖示或文字敘述)

① 「重力」使物體落回地面的力。兩物體間重力大小取決於它們之間的距離，也取決於它們的質量。距離愈大，拉在一起的力量就愈小。物體的質量愈大，重力就愈大。
 ② 「尾翼」的作用在於維持水火箭前進的方向。因此可以改造尾翼。

Q4: 經過實際操作後，對Q4的答案有何結論。
 水有其重量，藉由水的重量來推進水火箭，使它的飛行速度快、距離遠。
 尾翼大約3片即可，多1片，空氣阻力愈大，飛行距離愈短。

多元評量學習單

探討作用力與反作用力之應用-水火箭

吳政誌

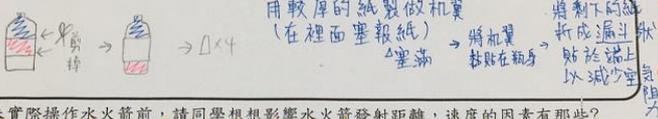
Q1:請簡述何謂作用力與反作用力，並敘述其特性。

作用法：反作用力，方向相反且作用在同一直線上，同時存在 and 同時消失

Q2:從水火箭的發射影片中，敘述水火箭升空過程作用力為何，反作用力又為何?

作用力為水火箭給水的力量，反作用力為水給水火箭的力量

Q3:觀看完水火箭之製作影片，請用圖示或文字簡述其製作流程。



Q4:未實際操作水火箭前，請同學想想影響水火箭發射距離，速度的因素有那些?

如果要使其非直線飛行又可如何改造?(以圖示或文字敘述)

- 1. 角度 2. 壓力大小 3. 水量多寡 4. 機翼數量 5. 風向 6. 空氣阻力

Q4:經過實際操作後，對Q4的答案有何結論。

距離：機翼數量愈多，飛的愈遠
速度：氣打入愈多，飛的愈遠
水量多寡亦會受影響

多元評量學習單

304.24.王奕慶

探討作用力與反作用力之應用-水火箭

95

Q1:請簡述何謂作用力與反作用力，並敘述其特性。

由一個物體與另一個物體交互作用時，兩個彼此施力，使大小相等，方向相反，作用於同一直線上，兩個不能互相抵消。

Q2:從水火箭的發射影片中，敘述水火箭升空過程作用力為何，反作用力又為何?

作用力：火箭給水的力
反作用力：水給火箭的力

Q3:觀看完水火箭之製作影片，請用圖示或文字簡述其製作流程。

把兩個寶特瓶切割後組裝，後寶特瓶上下雙瓶口朝外，剪取西卡紙(材料:泡樂板,硬瓦紙,布膠,鐵線,至少3個),再用黃白把瓶口塞住。

Q4:未實際操作水火箭前，請同學想想影響水火箭發射距離，速度的因素有那些?

如果要使其非直線飛行又可如何改造?(以圖示或文字敘述)

- 1. 空氣阻力,瓶身重量,壓力大小,發射角度,水量多寡
2. 二寶特瓶結合時,不將兩瓶直線結合,稍弄偏一點的情況下結合,如此,水火箭就非直線飛行
3.

Q4:經過實際操作後，對Q4的答案有何結論。

如果壓力太大,瓶身會爆開來,請注意!!
發射時瓶身要呈45度角,不能直線
要裝水火箭時,管子要壓好,灌氣進去時比較容易
水量不形裝太滿或者太少,不然較不易起飛(水裝即可)
管造成無動力,發射不長

304.18.黃晨敏

多元評量學習單

探討作用力與反作用力之應用-水火箭

100

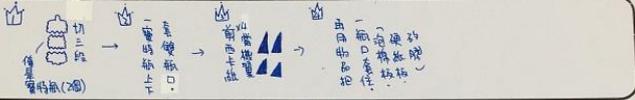
Q1:請簡述何謂作用力與反作用力，並敘述其特性。

當一物體施力於另一物體時，物體會反施一作用力於施力物體上，也就是反作用力的施力物體是受力物體。特性：大小相同，方向相反，作用於同一直線上，不能互相抵消(相距過遠不可測)

Q2:從水火箭的發射影片中，敘述水火箭升空過程作用力為何，反作用力又為何?

作用力：火箭給水之力，反作用力：水給火箭一作用力。

Q3:觀看完水火箭之製作影片，請用圖示或文字簡述其製作流程。



Q4:未實際操作水火箭前，請同學想想影響水火箭發射距離，速度的因素有那些?

如果要使其非直線飛行又可如何改造?(以圖示或文字敘述)

- 1. 空氣阻力,瓶身重量,壓力大小,發射角度,水量多寡
2. 兩寶特瓶結合時,不將兩瓶直線結合,而是弄偏一點的情況下結合,如此,就能非直線飛行。

Q4:經過實際操作後，對Q4的答案有何結論。

壓力過大,瓶身會爆開,要注意。
發射角以45度最合理(不考慮風向,壓力)。
水量不能太多,否則就無法起飛,太少則射無動力推進,發射距離不長。

多元評量學習單

探討作用力與反作用力之應用-水火箭

30406.陳昆傑

100

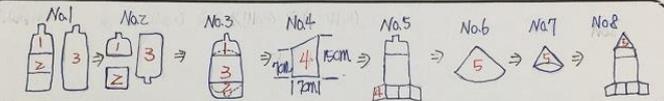
Q1:請簡述何謂作用力與反作用力，並敘述其特性。

當二物體交互作用時，彼此施加於對方的力，其大小相等，方向相反，作用於同一直線上，不能互相抵消。

Q2:從水火箭的發射影片中，敘述水火箭升空過程作用力為何，反作用力又為何?

作用力：火箭給水的力
反作用力：水給火箭的反作用力

Q3:觀看完水火箭之製作影片，請用圖示或文字簡述其製作流程。



Q4:未實際操作水火箭前，請同學想想影響水火箭發射距離，速度的因素有那些?

如果要使其非直線飛行又可如何改造?(以圖示或文字敘述)

- 1. 空氣阻力,瓶身重量,壓力大小,發射角度,水量多寡
2. 二寶特瓶結合時,不將二瓶直線結合,弄偏一點的狀,瓶下結合處應一束火,箭就非直線飛行了。

Q4:經過實際操作後，對Q4的答案有何結論。

若壓力過大,瓶身會爆裂,注意!
發射角度為45度最遠。
水量不太滿或太少,太滿難以起飛,太少無動力推進,發射不長。
宜將水裝到3/4即可。

多元評量學習單

探討作用力與反作用力之應用~水火箭

Q1:請簡述何謂作用力與反作用力，並敘述其特性。

Q2:從水火箭的發射影片中，敘述水火箭升空過程作用力為何，反作用力又為何?

Q3:觀看完水火箭之製作影片，請用圖示或文字簡述其製作流程。

Q4:未實際操作水火箭前，請同學想想影響水火箭發射距離，速度的因素有那些?

如果要使其非直線飛行又可如何改造?(以圖示或文字敘述)

Q4:經過實際操作後，對Q4的答案有何結論。