

【2021 全國科學探究競賽】

國中組 成果報告表單

題目名稱：射氣球攻略—改造 BB 槍

一、摘要

根據夜市射氣球進行模擬，採用網路上的教學，自製 JSPB 槍來代替 BB 槍，接著透過測量 BB 槍體內的氣壓得知氣球的最小擊破氣壓、擊破氣球所需的最小距離、氣球最容易被射破的點。根據研究數據發現(一)BB 槍體內所需的最小擊破氣壓值為：90psi~105psi 左右。(二)槍口至氣球的距離超過 70 公分，比較不容易射破氣球。(三)位於氣球的點 3(圖四)最容易破。

二、探究題目與動機

平常在夜市看到的射擊遊戲，常見的有 BB 槍射氣球，到底是如何精準的擊破氣球？BB 槍槍體內是用多大的壓力(單位：psi)將 BB 彈射出去？射擊距離有多遠(單位：公分)？氣球哪一個點比較容易被擊破？有了這些疑問，便有了這次的實驗研究。

三、探究目的與假

一、研究目的

- (一)固定射擊距離，研究 BB 槍體內至少要有多少大氣壓能有效的擊破氣球。
- (二)固定槍體內氣壓，探討要超過多遠的距離才不能將氣球擊破。
- (三)固定射擊距離以及槍體內氣壓大小，探究射擊氣球六個不同的點，看哪一個點的擊破率較高。

二、研究假設

- (一)因為使用的是氣槍，所以可能要灌入更多的氣，才比較容易擊破氣球。
- (二)因為使用的是氣槍，如果射擊距離 1 公尺以上，就有可能射不破氣球。
- (三)氣球中間點看起來最薄，所以可能最容易射破。

四、探究方法與驗證步驟

一、本次實驗所用到的用具



自製 JSPB 槍(代替 BB 槍)



氣球



打氣筒



膠帶



空壓機



雷射筆



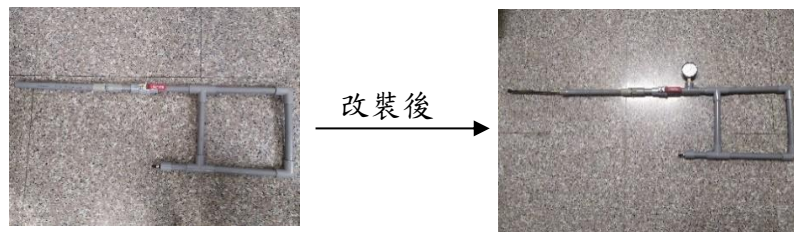
魯班尺(單位：cm)



BB 彈

二、製作 JSPB 槍(代替 BB 槍)方法說明:

參考網路上 JSPB 槍的製作教學，再改裝成可以發射 BB 彈的氣槍(如下圖):



三、實驗作業

※實驗一

(一)實驗方法:

將 JSPB 槍對準氣球，固定槍至氣球的距離(單位：公分)，再從 1psi、2psi、3psi.....依此類推，將 JSPB 槍打氣打到極限，依序射擊氣球，觀察現象及設定數據紀錄。

(二)實驗器材:

- 1.自製 JSPB 槍(代替 BB 槍)
- 2.氣球
- 3.打氣筒
- 4.膠帶
- 5.空壓機
- 6.雷射筆
- 7.魯班尺(單位：公分)
- 8.BB 彈

(三)實驗步驟

用膠帶把打好氣的氣球汽球黏在一面牆上(如圖一) → 用空壓機將氣槍灌滿氣(灌入不同氣壓) → 將雷射筆用膠帶黏在槍管上(如圖二) → 把 BB 彈放進槍管內 → 用魯班尺量槍至氣球的 25 公分距離(如圖三) → 用雷射筆瞄準氣球 → 迅速打開氣閥將 BB 彈射出 → 觀察用不同氣壓射破氣球的情形



圖一



圖二



圖三

槍至氣球的距離固定：25 公分																				
次數 不同氣壓值	第一 次	第二 次	第三 次	第四 次	第五 次	第六 次	第七 次	第八 次	第九 次	第十 次	第十 一 次	第十 二 次	第十 三 次	第十 四 次	第十 五 次	第十 六 次	第十 七 次	第十 八 次	第十 九 次	第二十 次
壓力:15psi	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破
壓力:30psi	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破
壓力:45psi	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破
壓力:60psi	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破
壓力:75psi	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破
壓力:90psi	沒 破	有 破	有 破	沒 破	有 破	有 破	沒 破	有 破	有 破	沒 破	有 破	有 破	沒 破	有 破	有 破	沒 破	有 破	有 破	沒 破	有 破
壓力:105psi	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破

※實驗二

(一)實驗方法:

將 JSPB 槍對準氣球，固定氣壓值(單位：psi)，再從 10 公分、20 公分 30 公分 40 公分 50 公分 60 公分 70 公分 80 公分、90 公分，再依序射擊氣球，觀察現象並紀錄數據。

(二)實驗器材

- 1.自製 JSPB 槍(代替 BB 槍)
- 2.氣球
- 3.打氣筒
- 4.膠帶
- 5.空壓機
- 6.雷射筆
- 7.魯班尺(單位：公分)
- 8.BB 彈

(三)實驗步驟

用膠帶把打好氣的汽球黏在一面牆上(如圖一) → 將雷射筆用膠帶黏在槍管上(如圖二) → 用空壓機將氣槍灌滿氣(灌入相同氣壓) → 把 BB 彈放進槍管內 → 用魯班尺量槍至氣球的不同距離 → 用雷射筆瞄準氣球 → 迅速打開氣閥將 BB 彈射出 → 觀察不同距離射破氣球的情形

氣壓值固定(壓力：105psi)																				
不同距離	次數																			
	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次	第七次	第八次	第九次	第十次	第十一次	第十二次	第十三次	第十四次	第十五次	第十六次	第十七次	第十八次	第十九次	第二十次
10cm	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破
20cm	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破
30cm	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破
40cm	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破
50cm	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破
60cm	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破
70cm	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破	有破
80cm	沒破	有破	沒破	沒破	有破	沒破	沒破	有破	沒破	沒破	有破	沒破	沒破	有破	沒破	沒破	有破	沒破	沒破	有破
90cm	沒破	沒破	沒破	沒破	沒破	沒破	有破	沒破	沒破	沒破	沒破	沒破	有破	有破	沒破	沒破	沒破	沒破	沒破	沒破

※實驗三

(一)實驗方法:

將 JSPB 槍對準氣球，固定氣壓值(單位：psi)及槍至氣球的距離(單位：cm)，再將氣球用奇異筆畫六個點，在每一個點依序射擊，記錄下擊破機率

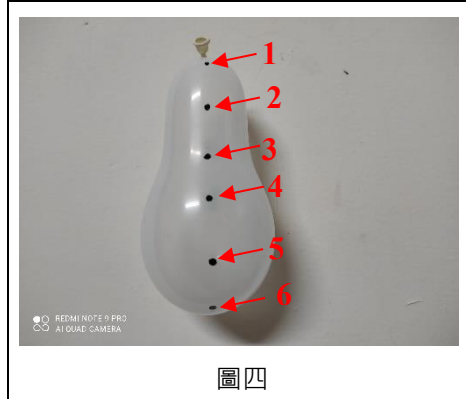
(二)實驗器材:

- 1.自製 JSPB 槍(代替 BB 槍)
- 2.氣球
- 3.打氣筒
- 4.膠帶
- 5.空壓機
- 6.雷射筆
- 7.魯班尺(單位: 公分)
- 8.BB 彈

9. 奇異筆

(三) 實驗步驟

用奇異筆把汽球畫六個點(如圖四) → 用膠帶把汽球黏在一面牆上(如圖一) → 將雷射筆用膠帶黏在槍管上(如圖二) → 用空壓機將氣槍灌滿氣(灌入相同氣壓) → 把 BB 彈放進槍管內用直尺量槍至氣球的 25 公分距離(如圖三) → 用雷射筆瞄準氣球六個點中的其中一個點 → 迅速打開氣閥將 BB 彈射出 → 觀察不同的點射破氣球的情形。



圖四

槍至氣球的距離固定：25 公分、氣壓值固定(壓力：105psi)

次數 不同射擊點	槍至氣球的距離固定：25 公分、氣壓值固定(壓力：105psi)																			
	第一 次	第二 次	第三 次	第四 次	第五 次	第六 次	第七 次	第八 次	第九 次	第十 次	第十 一 次	第十 二 次	第十 三 次	第十 四 次	第十 五 次	第十 六 次	第十 七 次	第十 八 次	第十 九 次	第二 十 次
點 1	有 破	有 破	沒 破	有 破	有 破	沒 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	沒 破	有 破	有 破	沒 破	有 破	有 破	沒 破	有 破	有 破
點 2	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	有 破	沒 破	沒 破	有 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	有 破	沒 破	沒 破
點 3	沒 破	有 破	沒 破	沒 破	有 破	沒 破	沒 破	有 破	沒 破	沒 破	有 破	沒 破	沒 破	有 破	沒 破	沒 破	有 破	沒 破	沒 破	有 破
點 4	有 破	沒 破	沒 破	有 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	有 破	沒 破	沒 破	有 破	沒 破	有 破	有 破	沒 破	沒 破	有 破	沒 破
點 5	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破	有 破
點 6	有 破	有 破	沒 破	沒 破	有 破	有 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破	沒 破

五、結論與生活應用

一、結論

(一) 從實驗一得知:

相同距離(25 公分)，自製的 JSPB 槍體內要灌入壓力：90psi 以上的氣壓，會比較容易將氣球擊破，由此可知，BB 槍體內的氣壓值就是壓力：90psi~105psi 左右。

(二)從實驗二得知:

氣壓值固定在 105psi 時，槍至氣球的距離超過 70 公分，子彈就越容易偏掉，就越不容易射破氣球，所以要玩射氣球遊戲時，要盡量找射擊距離 70 公分以內射氣球攤位，會比較好射破氣球，並且手要盡量伸直，射破氣球的機率會比較高。

(三)從實驗三得知:

相同距離(單位:公分),以及氣壓值固定(單位:psi),只要精準的射中氣球的點 3(圖四),就可以輕鬆射破氣球。

二、生活應用

可以利用在夜市射氣、生存遊戲等等；若是將 BB 彈拿掉，並且增加自製的 JSPB 槍槍體內的氣壓容量，或是控制氣閥的出氣量大小，就有可能會變成「神器」:如果輕輕一點一點的出氣，就可以變成沖牙機；如果把槍身的水管改成比較粗，使其儲氣量變大，並讓氣出的較大量，就會變成吹塵機。

六、參考資料

1.氣壓。取自:

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%94%E5%8E%8B>

2.氣槍。取自:


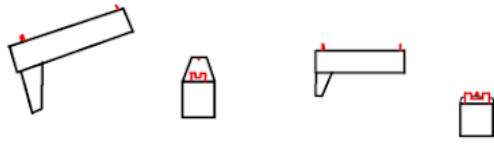

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%A3%E6%A7%8D>

3.JSPB 作品介紹。取自:

<https://sites.google.com/site/jspb3000/home/introduce>

4.射氣球訣竅:

- ①首先是瞄準，BB 槍上都會有一個凹槽(如圖五)，延伸出去一個凸點，你要讓你的子彈比出去，就要讓你的凸點填滿你的溝槽
- ②拿槍的姿勢很重要，如果你是右撇子，右手打直，左手托槍，左手托槍時自然彎曲擺在下緣(如圖六)。

 <p>準心 罩門</p>		
右圖的對照圖	左:偏高、右:填滿溝槽	資料來源: http://nightmarketcool.blogspot.com/2012/06/1.html
圖五		圖六