

ペットボトルロケット

邑久高校ペットボトルロケットチーム

今岡三
吉崎本木
一希
大悟
大志
太陽乃

研究の動機

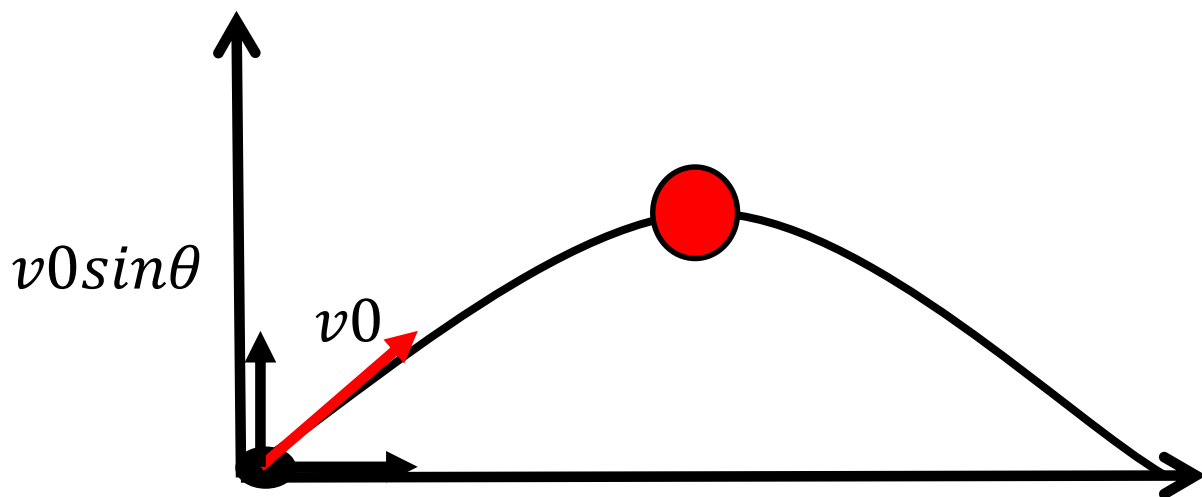
- 放物運動で発射角度が45度のときに1番飛距離がでることを知り、それが本当なのか知りたかったから

研究の目的

- **物理学の理論上では、傾き45度が最大飛距離であるとされているが、実際にはどうか確認をする。また、ならなかった時の原因を考える**



理論



鉛直方向

最高点までの時間

$$v = v_0 + at$$

$$0 = v_0 \sin \theta - gt$$

$$t = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$$

地面落下までの時間

$$2t = \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$$

水平方向の飛距離

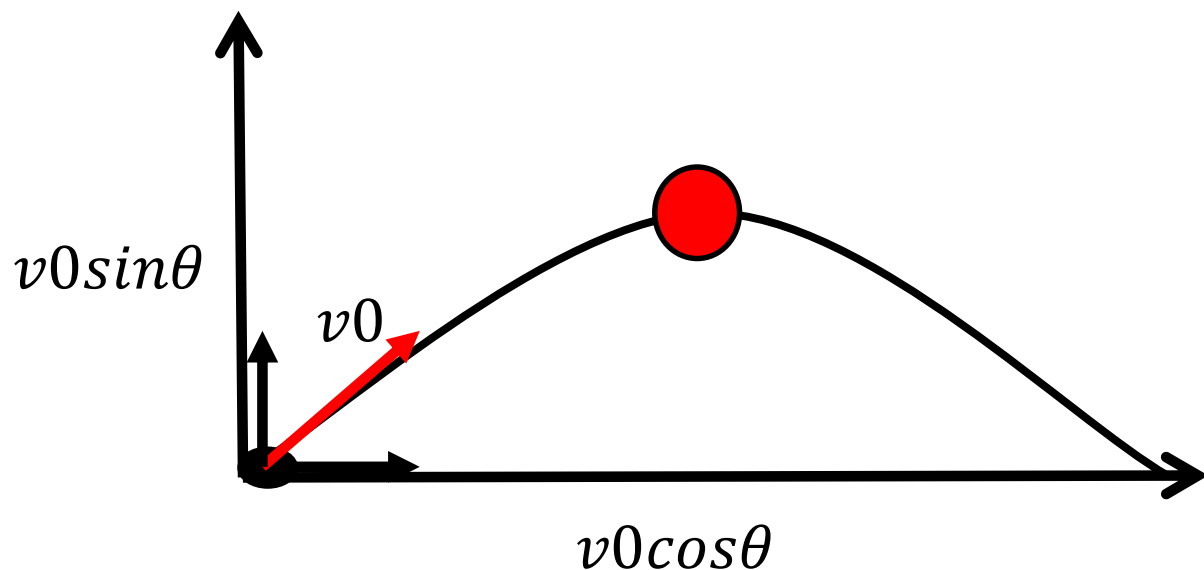
$$x = v_0 \cos \theta \times \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$$

$$\cos \theta \sin \theta = \frac{\sin 2\theta}{2} \text{ (二倍角の公式)}$$

$$x = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$$



理論



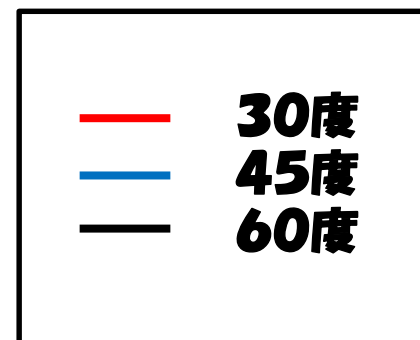
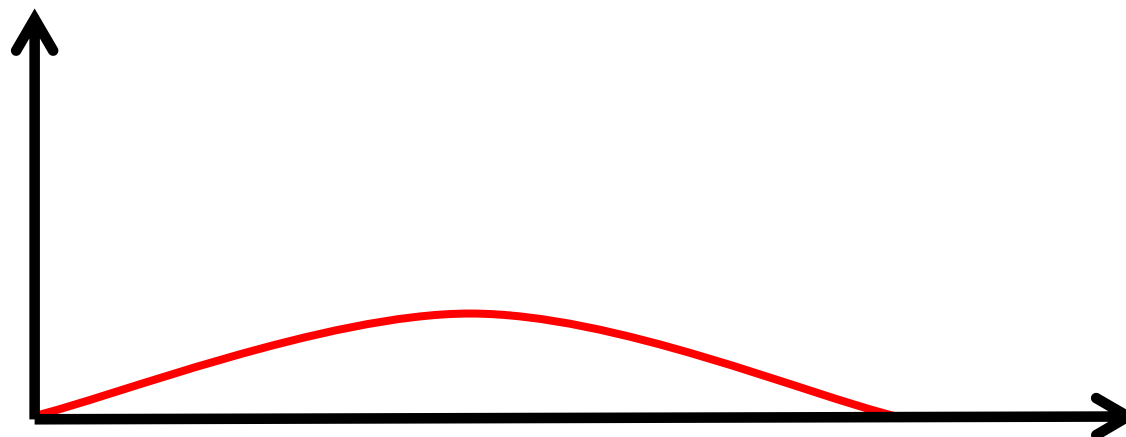
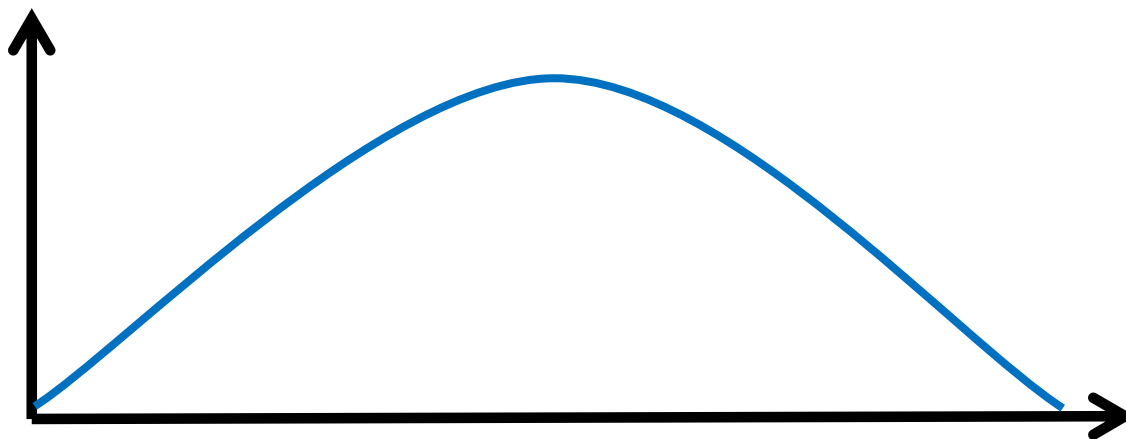
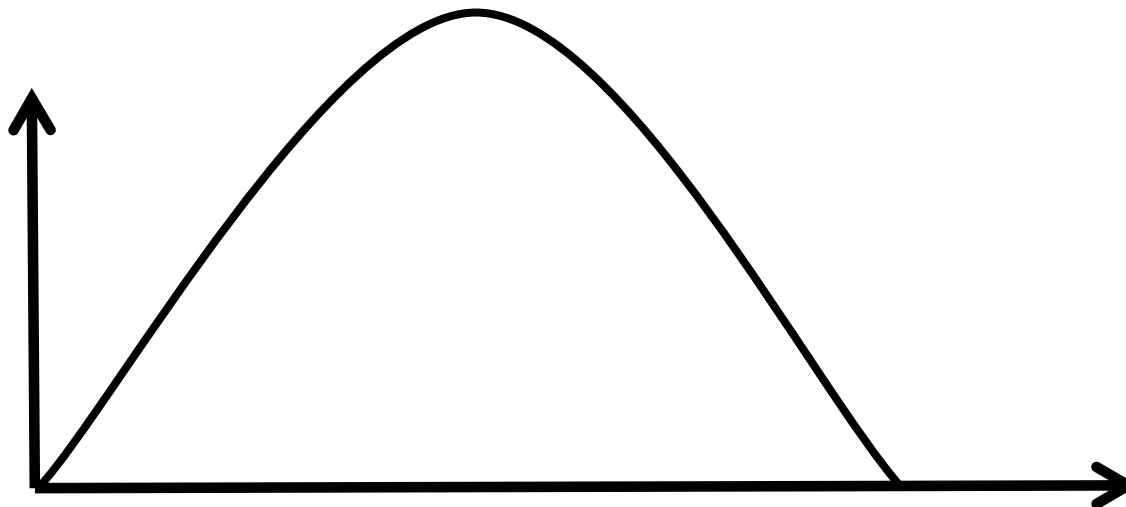
水平方向の飛距離

$$x = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$$

$\sin 2\theta = \sin 90^\circ$ で最大

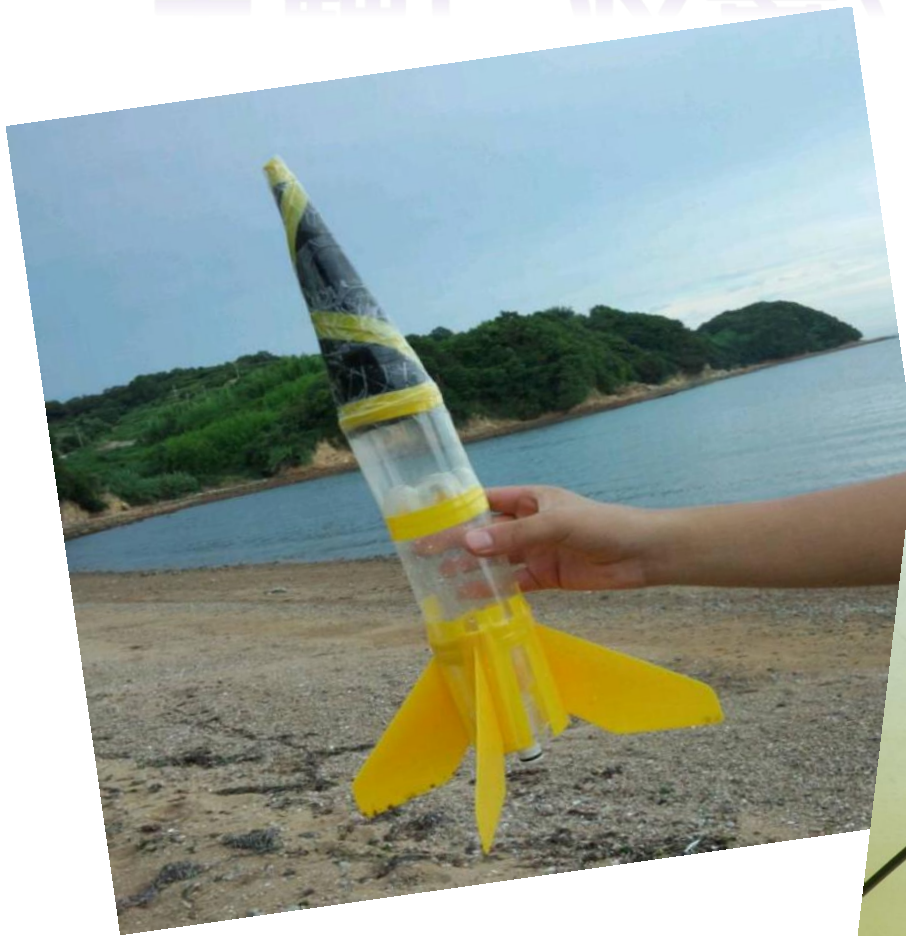
$\theta = 45^\circ$ で最大飛距離となる

例



実験に必要な物

・ロケット本体



・発射台



- 空気入れ
(圧力計付)
- 水



気合いダァ



実験 1

・実験の目的

ロケットの羽根の枚数、羽根の角度によってどの程度の飛距離の差が出るかを調べる

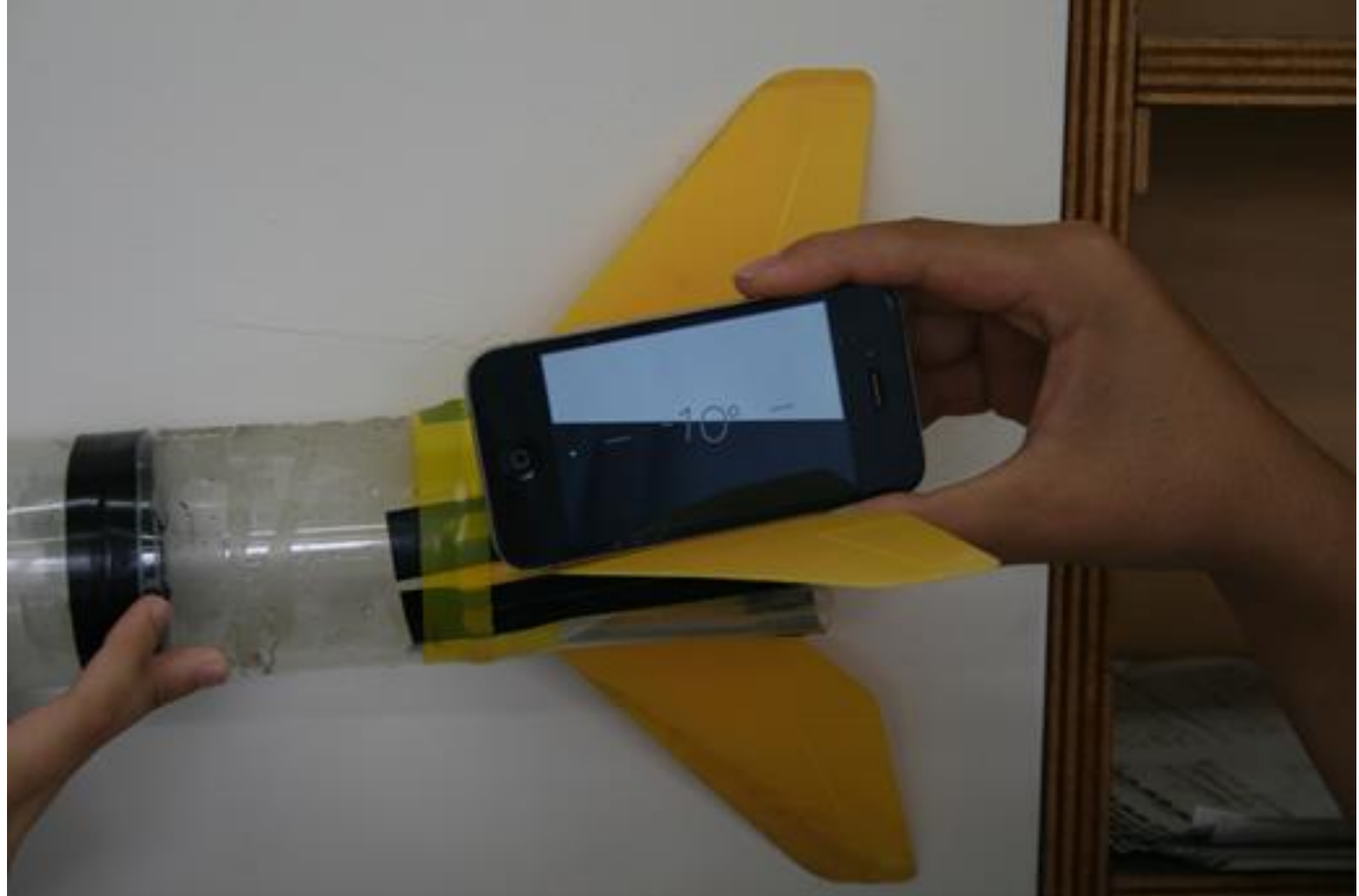
先端の長さ18cm



発射角度60度

全長49cm

羽根の角度とは



実験結果

	羽根3枚		羽根4枚	
羽根の角度	なし	あい(10度)	なし	あい(10度)
飛距離(m)	76.8	98.3	76.8	66.8
飛行の様子	右フシ	回転・安定	右フシ	回転・安定

考察1

- **羽根が4枚の場合→角度がない方が飛んだ**
- **羽根が3枚の場合→角度がついている方が飛んだ**



**最もよく飛んだのは、羽根3枚、角度10度のと
きだったので、以後はこれを使用した**

実験2

- **発射角度が何度のときが一番飛距離を伸ばせるのか、5度刻みで発射角度を変化させ測定を行った**

仮説

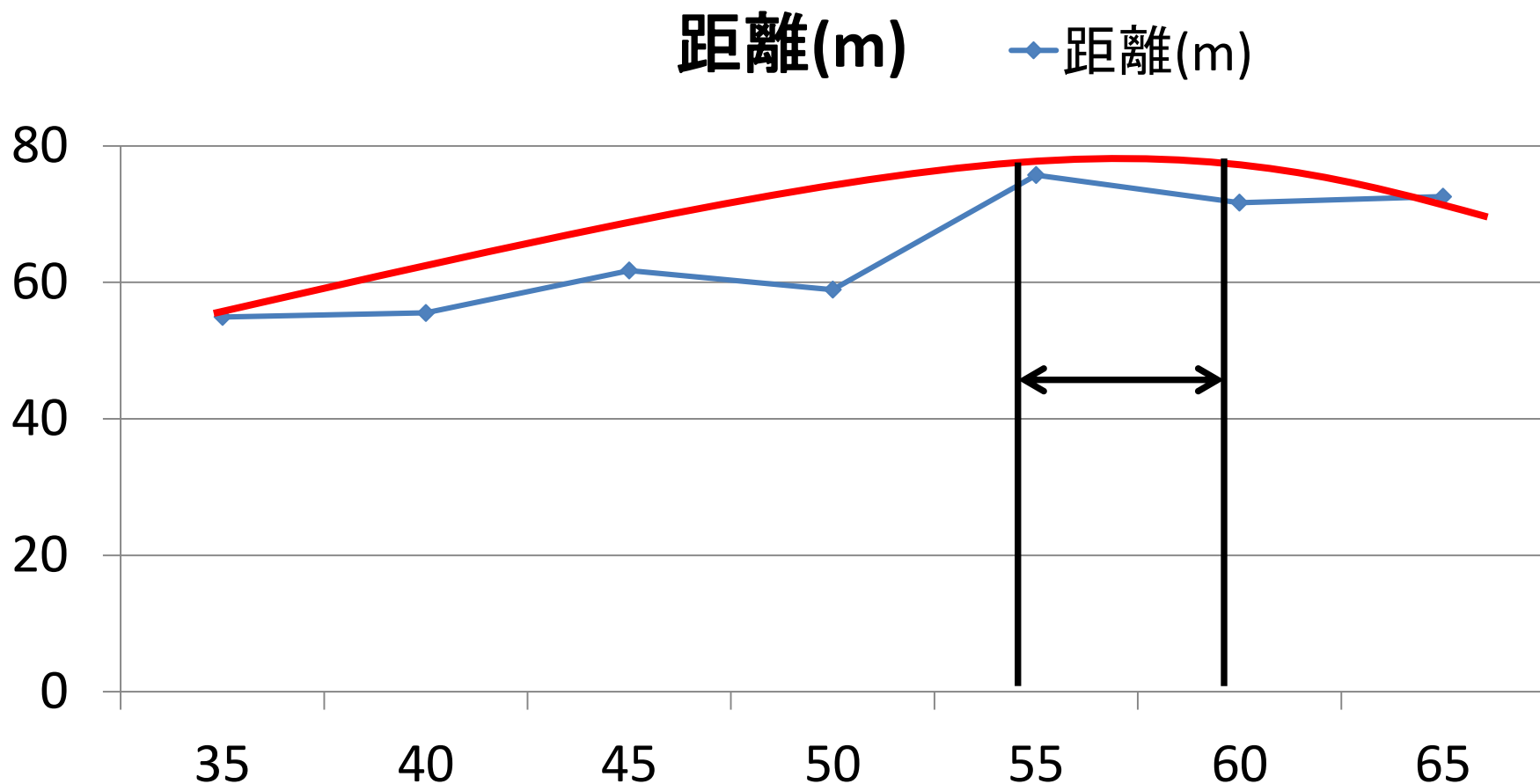
- **物理学の理論値である45度が一番伸びるのではないだろうか**

実験条件

ペットボトルロケット内の気圧: **820kPa**

水量: **250ml**

総重量: **370g**



考察2→仮説

- **ペットボトルロケット場合では、最高点まで推進力が働く**
- **最高点付近でペットボトルロケットの発射角度が45度だと飛距離が伸びると考えた**

ペットボトルロケット大会に出場

広工大のペットボトルロケット大会参加した

- 条件はペットボトル500cc×3つの状態で発射の角度は60度で固定されていた
- 記録は93.93mで2位だった(1位の記録は115.56m)



1位選手との違い

- 1位との違いは、最高点とロケットの形だと思う

	最高点	先端の長さ	羽根の形状	羽根の枚数	羽根の角度	羽根の大きさ
1位	27m	短い	同じ	4枚	なし	小さい
自分達	21m	長い	同じ	3枚	あり	大きい



空気抵抗が小さくなる！

実際の様子in広工大



考察

- 1つの実験を行うに当たっても、物体の大きさや3次元＋回転などを考慮して考えないといけないことが分かった
- ペットボトルロケットでは質量が常に変化するため簡単な放物運動ではないことに気付いた。質量が常に変化する放物運動について今後考えていきたい

結論

- **実験1では、データ不足のため正しい結果を出すことが出来なかった**
- **実験2では、45度よりも60度の方がよく飛ぶという仮説を立てることが出来た**

～改善を加えてもっと安定して飛ぶロケットを作りたい～