

ひろしさんたちは、自由研究でペットボトルロケットの研究に取り組むことにしました。以前、科学クラブで行ったペットボトルロケットの飛ばし方を思い出しながら二人で話し合っています。



ペットボトルに水を入れて  
はっしゃだい  
発射台にセットする。

空気入れでペットボトル  
に空気を入れる。

ロケットを飛ばす。

図 ペットボトルロケットの飛ばし方

ひろし：ペットボトルロケットって、入れる水の量が大切なんだよね。

けんた：ロケットが飛ぶときに、ロケットからふき出る水の勢いが大切だって聞いたことがあるよ。

ひろし 水の勢いを強くするためには、水をおし出す空気をたくさん入れるといいよね。でもそうすると、入れる水の量が少なくなるよね。

けんた：遠くまで飛ばすにはどれくらいの水を入れればいいのか。それを自由研究のテーマにしてみよう。

二人は自由研究の計画を立て、実験を行いました。

### 自由研究計画書

#### 1. 研究テーマ

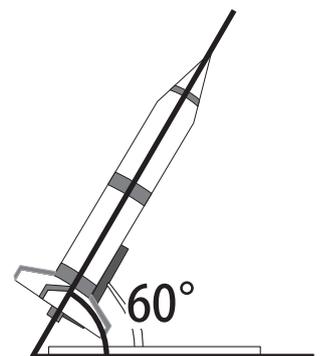
ペットボトルロケットの飛ばしきょりと水の量の関係

#### 2 調べたいこと

ペットボトルロケットに入れる水の量を、200mL、400mL、600mL、800mLと変えて飛ばすことで、一番遠くに飛ぶときの水の量を調べる。

#### 3 実験の進め方

- (1) ペットボトルロケットに水を入れて、発射台にセットする。
- (2) 発射台の角度を $60^\circ$ にする。
- (3) 空気入れで、20回、空気を入れる。
- (4) 飛んだきょりを記録する。
- (5) それぞれ5回ずつ飛ばした記録から、平均を出して結果を表にまとめる。



☆ペットボトルロケットに関する問題 適性検査 2021年 栃木県立中学校②

■問題 1

自由研究計画書から、ペットボトルロケットの飛ぶきよりに影響をあたえると二人が考えている条件を三つ答えなさい。

二人は実験を行い、その結果を表にまとめました。

水の量(mL)	200	400	600	800
飛んだきよりの(m)	39.4	45.2	43.8	38.1

表 ペットボトルロケットに入れた水の量と飛んだきよりの

次の日、二人はこの実験の結果について、担任の先生と話をしています。

けんた：実験の結果から、水を400mL入れたとき、ペットボトルロケットがもっとも遠くに飛ぶことがわかりました。

先生：そうかな。400mLと決めつけていいのかな。もっと遠くに飛ぶ水の量があるかもしれないよ。

けんた：どうしてですか。

先生：まだ、実験していない水の量があるよね。

ひろし：水の量を200mLから100mLずつ増やして調べればいいんですか。

先生：それをやっていたら大変だね。もっと効率的に調べる方法はないかな。

■問題 2

先生の助言に従ってさらに実験を行う場合、あなたは、水の量をどのくらいにして実験を行いますか。アからエの中から適したものを選び、記号で答えなさい。また、その理由も書きなさい。

ア 100mLと900mL    イ 300mLと500mL    ウ 500mLと700mL    エ 300mLと700mL

春希さんは、ペットボトルロケットを飛ばす実験ができる場所に立ち寄りました。ペットボトルロケットとは、水を入れたペットボトルに、空気入れのポンプをおすことにより空気を入れ、「せん」をはずすと、そこから水が勢いよく出て、飛んでいくものです。このペットボトルロケットで、次のような方法で実験をし、結果は表のようになりました。

### 実験の方法

- ・体積が500mLのペットボトルを使用する。
- ・ペットボトルに入れる水の量を、それぞれ100mL, 200mL, 300mL, 400mLとして、飛んだきよりを測る。
- ・空気入れのポンプをおす回数は5回とする。
- ・発射する角度は、地面から45°に固定する。

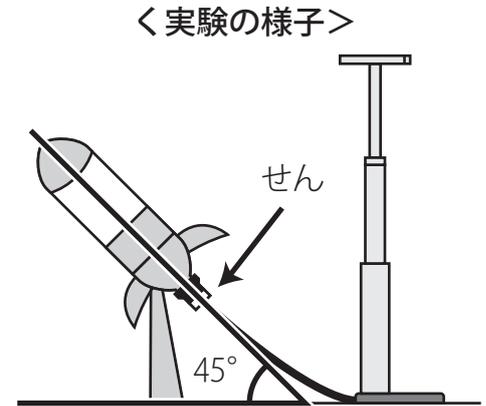


表 実験の記録

水の量 (mL)	100	200	300	400
飛んだきより (m)	26.5	30.9	28.2	12.7

#### ■問題 1

ペットボトルに空気を入れてから「せん」をはずすと、ペットボトルロケットから水が勢いよく出る理由を、空気の体積という言葉を使って説明しましょう。

#### ■問題 2

この表から、春希さんは「ペットボトルの体積に対して5分の2の水を入れると、ペットボトルロケットは最も遠くに飛ぶ」と予測しました。この予測を確かめるためには、このあと、さらにどのような実験をすればよいですか。

次のア～エの中から適切なものをすべて選び、記号で書きましょう。

- ア ペットボトルの体積を変えず、入れる水の量を150mL, 250mLとしたときの飛んだきよりをそれぞれ測る。
- イ ペットボトルの体積を変えず、入れる水の量を200mLとし、空気入れのポンプをおす回数を10回としたときの飛んだきよりを測る。
- ウ ペットボトルの体積を変えず、入れる水の量を200mLとし、発射する角度を地面から60°に固定したときの飛んだきよりを測る。
- エ ペットボトルの体積を1500mLのものに変え、入れる水の量を300mL, 600mL, 900mL, 1200mLとしたときの飛んだきよりをそれぞれ測る。

☆ペットボトルロケットに関する問題 適性検査 2021年 さいたま市立浦和中学校①

太郎さんと花子さんは、ペットボトルを使って作ったロケットを飛ばす実験をすることにしました。

【太郎さんと花子さんの会話①】

太郎さん：このペットボトルを使って、ペットボトルロケットを作りたいと思います。

花子さん：それはおもしろそうですね。どのようなしくみでペットボトルロケットは飛ぶのでしょうか。

太郎さん：水の入ったペットボトルロケットに空気を入れると、おし<sup>ちぢ</sup>縮められた空気が水をおし出します。おし出された水がふき出すときの勢いを利用して、ペットボトルロケットは飛ぶのです。

花子さん：では、ペットボトルロケットに入れる水や空気の量と、ペットボトルロケットが落下したところまでのきよりの関係を調べる実験をしてはどうでしょうか。

太郎さん：使うペットボトルロケットは同じものにし、はじめは水の量だけを変えて実験を行いましょう。その後、空気入れで空気を入れる回数を変えた実験も行いたいと思います。

花子さん：水の量を変えたときの結果を正確に比かくしたいので、ペットボトルロケットは1回ずつ飛ばすのではなく、何回か飛ばして平均を出したほうが、より正確に結果を比かくできるのではないのでしょうか。

太郎さん：そうですね。では、ペットボトルロケットは5回ずつ飛ばすことにします。

■問題1

【太郎さんと花子さんの会話①】の下線部の理由を太郎さんは次のようにメモにまとめました。

【太郎さんがまとめたメモ】の空らん「 A 」にあてはまる内容を書きなさい。

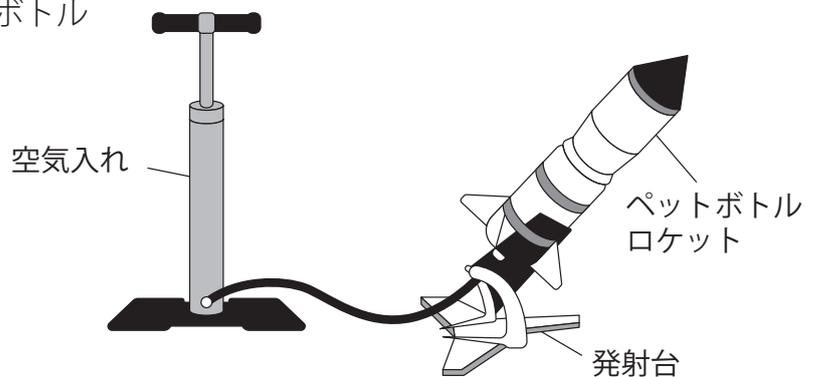
【太郎さんがまとめたメモ】

ペットボトルロケットを飛ばすたびに、落下したところまでのきよりは「 A 」ので、何回か飛ばしてその平均を求めることで、より正確に結果を比かくをすることができる。

【実験①】

〈用意したもの〉

- ペットボトルロケット (空のペットボトルを組み合わせてつくったもの)
- 空気入れ
- 発射台
- メジャー



〈方法1〉

- ・ ペットボトルロケットに水を入れ, 発射台に置く。
- ・ 水の量は, 250mL, 300mL, 350mL, 400mL, 450mLと変える。
- ・ 空気入れで空気をそれぞれ20回入れる。
- ・ それぞれの水の量のペットボトルロケットを 5回ずつ飛ばし, ペットボトルロケットが落下したところまでのきよりを測定し, 平均を求める。

〈結果1〉

ペットボトルロケットに入れた水の量 (mL) とペットボトルロケットが落下したところまでのきより (m) の記録

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
250mL	14.5	16.2	14.8	17.0	16.9	15.9
300mL	28.8	24.9	25.2	26.1	26.9	26.4
350mL	41.3	40.7		39.3	「B」	39.9
400mL	12.5	12.7	18.2	19.9	12.7	15.2
450mL	10.4	12.5	12.8	11.2	8.1	11.0

## 【実験②】

## 〈方法2〉

- ・ペットボトルロケットに水を入れ、発射台に置く。
- ・水の量は、250mL, 300mL, 350mL, 400mL, 450mLと変える。
- ・空気入れで空気をそれぞれ10回入れる。
- ・それぞれの水の量のペットボトルロケットを5回ずつ飛ばし、ペットボトルロケットが落下したところまでのきよりを測定し、平均を求める。
- ・空気入れで空気をそれぞれ15回入れた場合についても同じ条件で測定し、平均を求める。
- ・〈結果1〉の内容も含めて、表にまとめる。

## 〈結果2〉

空気を入れた回数, 入れた水の量 (mL) とペットボトルロケットが落下したところまでの平均のきより (m) のまとめ

	10回目	15回目	20回目
250mL	3.8	8.3	15.9
300mL	5.7	13.5	26.4
350mL	8.5	18.3	39.9
400mL	3.1	7.8	15.2
450mL	2.2	5.9	11.0

## 【太郎さんと花子さんの会話②】

太郎さん：空気を20回入れたペットボトルロケットを飛ばした測定結果と平均を、〈結果1〉の表にまとめました。

花子さん：350mLのときの、3回目と5回目のときの記録が、にじんで読めません。記録を覚えていますか。

太郎さん：3回目と5回目を比べると、3回目のほうが遠くへ飛んだことは覚えています。

花子さん：そうでした。そして、3回目と5回目は、ちょうど2mの差がありました。

さらに5回飛ばしたときの平均のきよりは、ちょうど39.9mでしたね。これらのことと

〈結果1〉の表から、3回目と5回目の記録がわかりますね。

## ■問題2

【太郎さんと花子さんの会話②】を読んで、〈結果1〉の350mLの5回目にある「 B 」にあてはまる数字を答えなさい。

■問題 3

〈結果 2〉からわかることとして正しくないものを次のア～エの中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 空気を入れた回数が15回のペットボトルロケットであれば、入れる水の量が300mLのときと400mLのときを比べると、ペットボトルロケットが落下したところまでの平均のきよりは、400mLのときのほうが5.7m短い。
- イ 空気を入れた回数と同じペットボトルロケットであれば、入れる水の量が250mLのときと450mLのときを比べると、ペットボトルロケットが落下したところまでの平均のきよりは、450mLのときのほうが短い。
- ウ 入れた水の量が同じペットボトルロケットであれば、ペットボトルロケットに空気入れて入れた空気の量が多いほど、ペットボトルロケットが落下したところまでの平均のきよりは長くなる。
- エ 入れた水の量が同じペットボトルロケットであれば、ペットボトルロケットに空気入れて空気を入れる回数を2倍にすると、ペットボトルロケットが落下したところまでの平均のきよりも2倍になる。

【太郎さんと花子さんの会話③】

太郎さん：ペットボトルロケットに空気を多く入れるほかにも、もっと遠くへ飛ばす方法はないでしょうか。

花子さん：発射台の角度を変えてみるのは、どうでしょう。調べてみましょう。

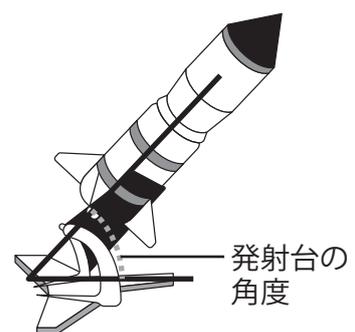
【実験③】

〈用意したもの〉

□分度器

〈方法 3〉

- ・発射台の角度は $30^\circ$  ,  $50^\circ$  ,  $70^\circ$  と変える。
- ・ペットボトルロケットに入れる水の量は350mLにする。
- ・空気入れて空気をそれぞれ20回入れる。
- ・それぞれの角度でペットボトルロケットを5回ずつ飛ばし、ペットボトルロケットが落下したところまでのきよりを測定し、平均を求める



〈結果 3〉

発射台の角度	$30^\circ$	$50^\circ$	$70^\circ$
落下したところまでの平均のきより (m)	39.5	50.6	41.7

**【太郎さんと花子さんの会話④】**

太郎さん：発射台の角度によってペットボトルロケットが落下したところまでの平均のきよりがちがいます。〈結果3〉の中では、 $50^\circ$  のときに、落下したところまでの平均のきよりが最も長くなることがわかりました。

花子さん：落下したところまでのきよりがさらに長くなる角度があるかもしれません。

〈結果3〉から予想してそのことを確かめるために、次は「 C 」での落下したところまでのきよりも調べるとよいと思います。

■問題4

**【太郎さんと花子さんの会話④】**の空らん「 C 」にあてはまる言葉として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア  $10^\circ$  や  $20^\circ$       イ  $20^\circ$  や  $40^\circ$       ウ  $40^\circ$  や  $60^\circ$       エ  $60^\circ$  や  $80^\circ$

# ☆ペットボトルロケットに関する問題 適性検査 2016年 長野県共通①

小学校の科学クラブの時間に、正さんのグループは、ペットボトルロケットをより遠くまで飛ばすにはどうすればよいか、次のような条件で調べました。各問いに答えなさい。

## 条件

- ・ペットボトルロケットに入れる水の量は、200mL, 300mL, 400mLと変える。
  - ・発射台の角度は、 $30^\circ$ ,  $50^\circ$ ,  $70^\circ$  と変える。
  - ・空気入れのポンプをおす回数は、5回, 10回, 15回と変える。
- 図のようにペットボトルロケットを飛ばし、発射台から落下地点まで何m飛んだか小数第1位まで記録する。
- ・それぞれ、ペットボトルロケットを5回飛ばし、記録の平均を求める。  
ただし、平均の値は四捨五入で、小数第1位まで求める。

## 図 ペットボトルロケットの飛ばし方



(1) 正さんのグループは、調べた結果を次の表1にまとめました。

表1 ペットボトルロケットが飛んだ記録の平均(m)

発射台の角度( $^\circ$ )	入れる水の量(mL)								
	200			300			400		
ポンプをおす回数(回)	30	50	70	30	50	70	30	50	70
5	4.6	7.1	5.2	a <u>5.6</u>	9.5	6.1	4.1	b <u>6.0</u>	4.3
10	22.2	28.7	24.6	c <u>26.8</u>	32.2	28.8	20.5	d <u>25.2</u>	22.5
15	e <u>42.7</u>	f <u>54.4</u>	46.3	g <u>49.5</u>	h <u>60.6</u>	51.7	i <u>28.4</u>	j <u>38.0</u>	k <u>31.5</u>

下線部eの値は、入れる水の量を200mL、発射台の角度を $30^\circ$ 、空気入れのポンプをおす回数を15回にしたときの、ペットボトルロケットが飛んだ記録の平均を示しています。

☆ペットボトルロケットに関する問題 適性検査 2016年 長野県共通②

①表の下線部cの値の, 入れる水の量, 発射台の角度, 空気入れのポンプをおす回数を, それぞれ書きなさい。

②表の下線部fの値は, 55. 1m, 54. 2m, 57. 3m, 51. 8m, 「あ」mの5つの記録の平均です。「あ」に当てはまる数を書きなさい。ただし, fの値は小数第1位でわり切れています。

③表からいえることを次のア～オからすべて選び, 記号を書きなさい。

ア 入れる水の量が多いほど, ペットボトルロケットは遠くまで飛ぶ。

イ 空気入れのポンプをおす回数が多く, 発射台の角度が大きいほど, ペットボトルロケットは遠くまで飛ぶ。

ウ 表の下線部e, h, kの値で, 発射台の角度のちがいによるペットボトルロケットが飛んだ記録の平均のちがいを比べることができる。

エ 表の下線部b, d, jの値で, 空気入れのポンプをおす回数のちがいによるペットボトルロケットが飛んだ記録の平均のちがいを比べることができる。

オ 表の下線部iの値を求めた5回の記録には, ペットボトルロケットが28. 4m以上飛んだ記録が1回以上ふくまれている。

④入れる水の量のちがいによる, ペットボトルロケットが飛んだ記録の平均のちがいを調べるために, 表の下線部jの値と比べる必要がある値を, a~kから2つ選び, 記号を書きなさい。

(2) 正さんのグループは, 結果をもとに次のように話をしています。「い」~「お」に入るふさわしい数を, あとのア~クから選び, 記号を書きなさい。

正: 水を300mL入れ, 発射台の角度を $50^\circ$ にし, 空気入れのポンプを15回おしたとき, ペットボトルロケットが一番遠くまで飛ぶことがわかったね。

明: そうだね。でも, 入れる水の量を「い」mLや「う」mLにすると, もっと遠くまで飛ぶかもしれないよ。

正: あっ, そうか。そういうことも考えられるから, 調べてみようよ。

桜: それじゃあ, 発射台の角度も「え」 $^\circ$ や「お」 $^\circ$ にすると, もっと遠くまで飛ぶかもしれないから, 調べてみる必要があるね。

愛: それに, 空気入れのポンプをおす回数を15回より多くすると, もっと遠くまで飛ぶかもしれないよ。調べてみたいね。

ア 20    イ 40    ウ 60    エ 80    オ 150    カ 250    キ 350    ク 450

(3) 表の下線部aとgの値を比べると, gの方が, ペットボトルロケットが遠くまで飛んでいます。それは, gの方が, 水が勢いよくおし出されたからです。gの方が, 水が勢いよくおし出された理由を, おしちぢめられた空気という言葉を用いてaとgの空気入れのポンプをおす回数のちがいをもとに説明しなさい。

良夫さんは、次のページの図1を参考にできるだけ高く飛ぶペットボトルロケットを作ろうと思いました。良夫さんと和美さんの会話文を読んで、あとの問いに答えなさい。

良夫：ペットボトルロケットを飛ばすには、人がいない広い校庭の真ん中で、風の無い日を選んで、おとなといっしょに飛ばさないといけないね。

和美：ロケットを高く飛ばすにはペットボトルに入れる水の量と空気の量の割合が関係すると思うわ。

良夫：水は、半分より少なめの方が良いと思う。

和美：どうして、そう考えるの。

良夫：「 ① 」だからだよ。

和美：なるほど、飛ばしてみればわかるわね。でも何回かロケットを飛ばして、いちばん高く飛んだ高さを求めるには、どうすればいいの。

良夫：② ストップウォッチを使って、ペットボトルロケットが真上に発射されてから地面に落ちるまでの時間を計ればいいと思う。

和美：なるほど、知恵をはたらかせればできるのね。

### ■問題1

「 ① 」には、ペットボトルに入れる水を半分より少なめにする理由が入ります。その理由を書きなさい。

### ■問題2

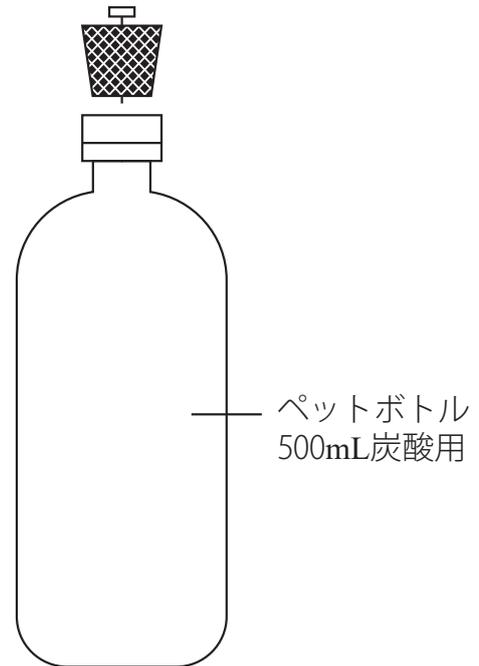
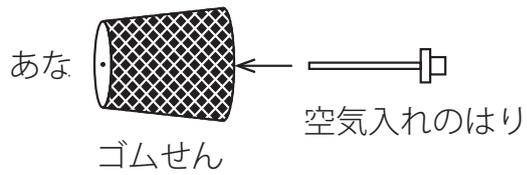
ペットボトルロケットの作り方にしたがって、ロケットを作り、真上に飛ばしてみたところ、実際には飛ぶ方向が定まらず、不安定な飛び方でした。まっすぐ上に飛ぶようにするには、どこを改良したらよいか。解答らんにある図に絵を2つつけ加えて、それぞれ何を改良するのか説明を加えなさい。

### ■問題3

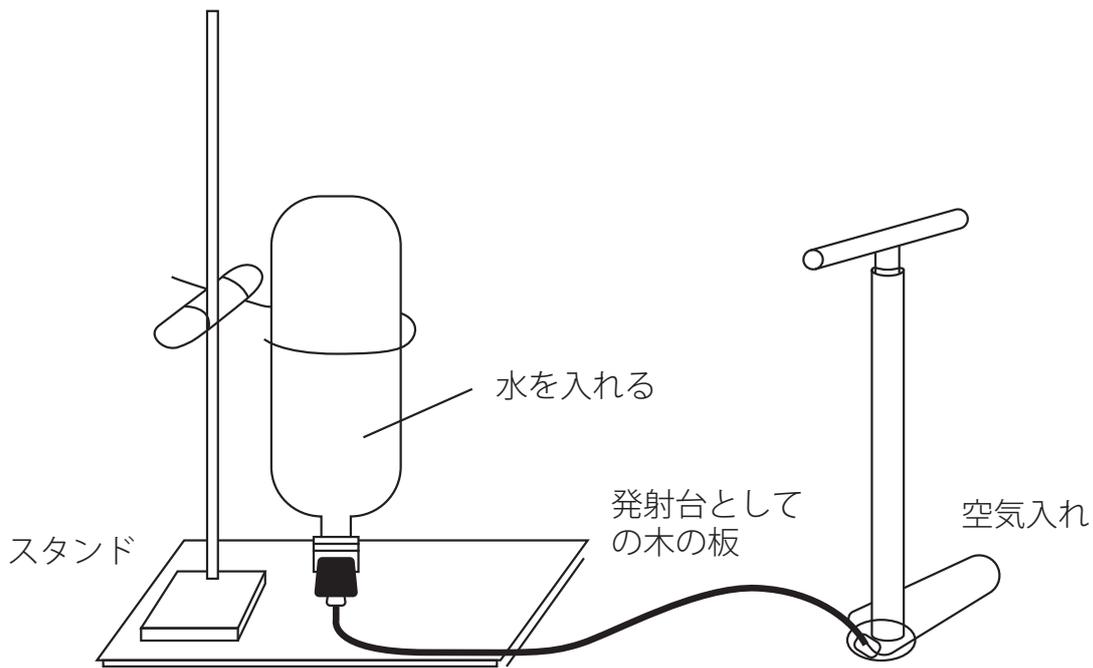
ペットボトルロケットを改良し、ペットボトルロケットを真上に飛ばしました。

下線部②の時間を計ったら、8.0秒でした。表のボールが落下する距離を1秒ごとに調べた実験結果をもとに、ペットボトルロケットが何mの高さまで到達したかを計算し、整数で答えなさい。ただし、空気の抵抗は考えないものとする。

図1 ペットボトルロケットと発射台の作り方



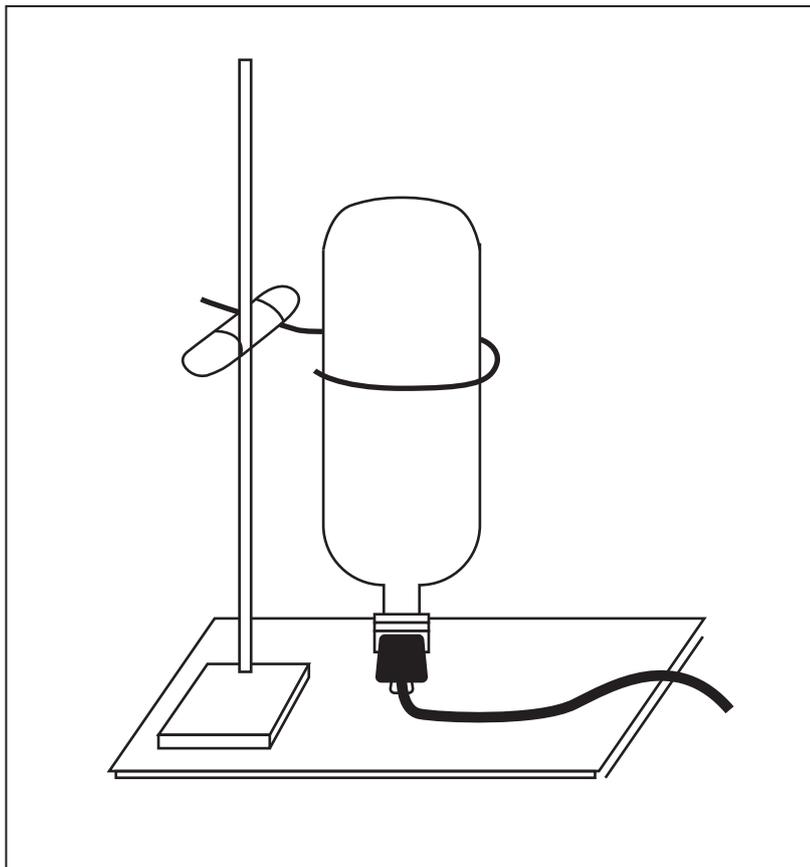
- ①ペットボトルに水を入れる。
- ②空気入れのはりをゴムせんにさしこみ、  
ゴムせんをペットボトルにきつくさしこむ。
- ③空気入れで、ペットボトルに空気をおくり  
続ける。
- ④ゴムせんがぬけると、ペットボトルロケット  
が飛ぶ。



表：ボールが落下する距離

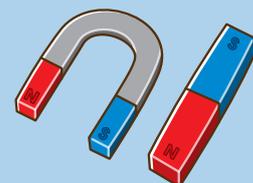
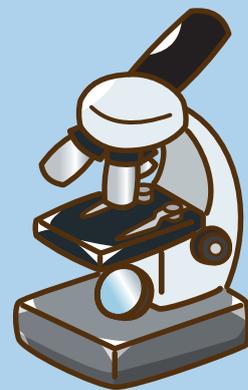
時間	距離
1.0秒	5 m
2.0秒	20m
3.0秒	45m

■問題2 の解答らんの図



本pdfデータは、人気シリーズ！  
全国公立中高一貫校 適性検査

## 「理科 分野別過去問解説集 ペットボトルロケット編」



の問題のみになります。

解答と詳しい解説は下記ショップより  
ご購入いただけます。



どの市販の参考書・問題集よりもわかり  
やすい解説集になっていることを保証致します！



商品は 下記をクリック  
↓↓↓↓↓

**自宅でできる受験対策ショップ  
ワカルー Wakaru-!』**

からご購入いただけます。

