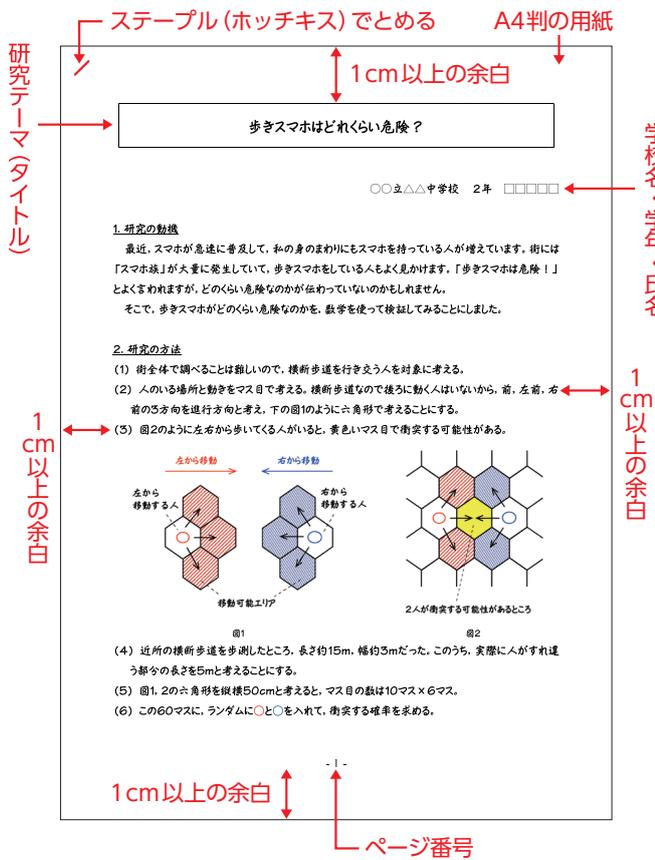




レポートの形式

- 規定の大きさ (A4判) の用紙に、規定の枚数 (片面で10枚以内) を守って、次のように書きます。
 - ・ 手書きでもパソコン使用でもよい。
手書きの場合 …………… 鉛筆は濃いもの (HBかB) を使い、しっかり、ていねいに書く。
パソコン使用の場合 …… 印刷したものを送る。(データでは受け付けできません)
 - ・ 紙面のまわりに1cm以上の余白をとる。(紙面いっぱいを書かない。)
 - ・ 1ページ目の最初に、研究テーマ(タイトル)、学校名、学年、氏名を入れる。
 - ・ 各ページの下にページ番号を入れる。



- レポートの用紙としては、市販のもののほか、**レポート用紙(A4判)**も使用できます。
- レポートができ上がったら、紙面の左上を1か所、ステープル(ホッチキス)でとめます。
[注意] ひもでとじたり、クリアファイルに入れたりしないでください。
表紙はつけないでください。

図やグラフなどを入れて、読み手にわかりやすく書こう。



レポートの内容

レポートは次の1～5の5部構成を標準とします。それぞれの[書き方]や[例]などをヒントに、後の**レポートのまとめ方**も参考にして、頑張って作成しましょう。

1. 研究のテーマ(タイトル)

[書き方]

- ・ 読み手が関心をもち、「面白そう、読んでみたい!」と感じるようにしましょう。
 - ・ あなたが興味・関心をもった内容が読み手に伝わるように表現を工夫しましょう。
- 過去の受賞作品や事例集もテーマ決定の参考になります。
(<http://www.rimse.or.jp>)

[例]

- ・ 数学で国語を斬る!
- ・ ファストパスを有効に使い!!
- ・ 包装紙はどれくらい必要? など

2. 研究の動機や目的

[書き方]

- ・この研究テーマに興味・関心をもったきっかけや体験
- ・この研究を通して、何を明らかにしたいのか？などを読み手に知らせます。

[例]

- ・生活の中に数学ってないかな？
- ・身の回りで、「不思議だ?」とか、「便利だ!」とか、「きれいだ!」とか思ったことは？
- ・もっと上手に時間を活用できないかな？
- ・～について、条件や図形を変えると、どうなる？

3. 研究の方法や内容

[書き方]

- ・何を(内容)どうやって(方法)調べるのか
- ・どのようにして式や数量でとらえ(数値化)、それを目に見える形にする(視覚化)のかなどを書きます。

[例] 数学で国語を斬る！

自分の書いた文章の傾向を調べるために、自分が小学校5年生から中学校1年生までに書いた4種類の文章から5文字ずつを任意に選び、品詞の使用率を調べ、表やグラフにまとめる。

4. 研究の結果と考察(まとめ)

[結果の書き方]

- ・実際に調べて何がわかったかを書きます。図や表、イラスト、グラフ、式などを活用して、見やすく、読み手に伝わりやすいようにしましょう。しっかり整理し、適切なスペースをとり、工夫して表現するとよいでしょう。

[結果の例] ファストパスを有効に使え!!

- ・ファストパスを利用すればするほど、短い時間でアトラクションを回ることができる。
- ・ただし、空いているアトラクションでは、ファストパスを取っても並んだときと差がなくなる。
- ・その対策として、…

[考察(まとめ)の書き方]

- ・最初に結果を予想した場合は、予想と実際の結果を比べ、違いやその理由を明らかにする
 - ・結果を既習の内容とつなげて、結果についての理解を深める
 - ・結果を振り返って、一般化したり、抽象化したりして、研究の結果を発展させる
- などを行います。

[考察の例] 包装紙はどれくらい必要？

3辺の長さが3cm・3cm・3cmの立方体、3cm・3cm・6cmの直方体をむだなく包む包装紙の縦と横の長さの比は、それぞれ1:2, 1:3であることがわかった。

このことから、「3辺の長さが3cm・3cm・3n cmの直方体をむだなく包む包装紙の縦と横の長さの比は1:n+1」と予想できるので、これを証明すると…。

難しく理解できなかった場合は、どこまでわかり(理解できた部分)、どこから先がわからないか(解決できていない部分)の区別を明らかにします。そして、5で今後の課題につなげましょう。

5. 感想と今後の課題

[書き方]

- ・この研究を通しての感想
 - ・新たな発見(こんなことがわかった!)
 - ・新たに生まれた疑問や今後の課題
- などを書きましょう。

[例]

- ・研究を始める前と研究が完成した後の自分を比べると、どのように変わっただろう？
- ・数学のよさや美しさについて、気づいたことはないだろうか？
- ・「もっと考えてみたい!!」と感じたことは？

その他. 参考文献

参考にした本やホームページがある場合は、次の内容を必ず書きます。

- ・本の場合 …………… 著者名, 書名, 出版社名, 発行年
- ・ホームページの場合 …… ホームページのアドレス(URL), それを見た年月日

また、研究の内容について、教えてもらった先生や身近な人がいる場合は、「この部分は〇〇さんに教えてもらいました」のように記入しましょう。

レポートのまとめ方 ～中学生用～

～中2女子の作品より～

1. 思わず読みたくなる“テーマ・タイトル” 車は急に止まれない!



2. 経験や興味・関心に基づく“研究の動機や目的”

休みの日、父の運転する車でよく出かけますが、たくさん車で渋滞することがあります。

また、ニュースを見ると毎日のように交通事故が起きています。そこで気づいたのは、急ブレーキをかけても、車はすぐに止まらず……。特に、タイヤがスリップして、スピードが速ければ速いほど、止まるまでの距離が……。

私も将来車を運転したいのですが、交通事故にあうのは怖いです。そこで事故を起こさない運転方法を研究してみたいと思います。

3. 学びを活かした“研究の方法や内容”

私はまだ運転免許がないので、両親に急ブレーキを踏んだときの経験や、その時の様子をインタビューしました。

父には「あぶない!」と思って急ブレーキをかけたことが、実際にあったそうです。その時の様子は、……。

ブレーキをかけてから完全に止まるまでは、本当は一瞬なんだろうけれど、実際にはとても長い時間のように感じたことや、……。

「あぶない」と思ったときから完全に止まるまでの距離のことを「停止距離」ということを教えてもらったので、インターネットや図書館も利用して、……。

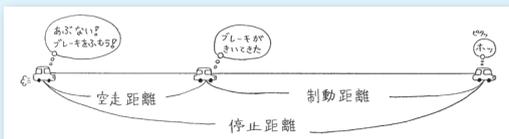
調べたことを表にまとめると、距離や時間に関係がありそうなので、グラフにすると……。

また、雨や雪の日には、停止距離が長くなるようなので、これも表にまとめて……。

4. 伝わりやすい“研究の結果と考察”

調べた結果、停止距離は、車の速さの関数であることがわかりました。

そして停止距離は、危険を感じてブレーキを踏み、効き始めるまでの間に走った「空走距離」と、ブレーキが効き始めてから止まるまでに走った「制動距離」の2つの合計であることがわかりました。図に表すと、……。



空走距離を表やグラフに表すと、……。

空走距離は、速さに比例している関数であることがわかりました。

制動距離を表やグラフに表すと、……。

制動距離は、速さに比例はしていないが、関数になっているとわかりました。

停止距離は、空走距離と制動距離を合計したものであるため、表やグラフ、式に表すと、……。

インターネットで調べると「制動距離」は、雨や雪などの環境によって変わることがわかりました。

それには、右の表のような摩擦係数に関わっていました。

その摩擦係数をあてはめると、制動距離のグラフは……。

路面の状況	摩擦係数
乾いたアスファルト	0.8
ぬれたコンクリート	0.5
雪が積もった道路	0.15

5. これからの生活や学びに役立つ“感想と今後の課題”

停止距離の中でも、「空走距離」は速さにとっても関係していて、スピードの出し過ぎは本当に危険だと感じました。「制動距離」は、速さだけでなく、それに加えてぬれていたたり、雪が積もっていたりすると変化することがわかりました。

具体的に、乾いた道路とぬれた道路では、予想どおりぬれた方が止まりにくかったです。雪が積もっていると、さらに止まりにくく、そのあまりの差に驚きました。

さらに、危険を発見するまでに、脇見をしたりすると……

バスに乗っている時、混んでいると走り出すときの加速が遅かったり、止まりにくかったりするので、

今後は車の重さにも注目して、重さとの関係も調べてみたいと思います。

この調べた数値などが、運転手にすぐわかるように、スピードメーターの横に停止距離の数値が見えると事故も減るかもしれない、と思いました。

レポートのまとめ方 ～高校生用～

～高2男子の作品より～

1. 思わず読みたくなる“テーマ・タイトル” 「音楽＝音＋数学」



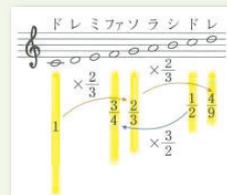
2. 経験や興味・関心に基づく“研究の動機や目的”

ギターをド→レ→ミ→と順に弾く場合は、弦をおさえる場所を順に変えていく。
ただ、ギターの柄をよく見るとフレットは等間隔でないことがわかる。
ド、レ、ミなどの音階はどのように決まっているのだろうか。



3. 学びを活かした“研究の方法や内容”

昔の音階の決め方を調べてみると、「ド」の音が基準になっており、弦の長さを半分にすると、音は1オクターブ高くなることがわかった（周波数は2倍）。また、 $\frac{2}{3}$ 倍すると5度高い「ソ」になることもわかった（周波数は $\frac{3}{2}$ 倍）。「ソ」の $\frac{3}{2}$ 倍の周波数は、「ド」を基準とすると $\frac{9}{4}$ 倍となり、これは「ソ」から5度高い「レ」（1オクターブ上）となる。その半分（周波数が「ド」の $\frac{9}{8}$ 倍）も「レ」である。
また、上の「ド」の音の弦の長さを $\frac{3}{2}$ 倍（周波数は $\frac{2}{3}$ 倍）すると5度低い「ファ」になる。



弦の長さと言階

この法則を利用して、音階を調べてみると、……

ただし、この音階（ピタゴラス音階）の決め方だと、私たちになじみのある音とは異なる聞こえ方をする音がある。実際のピアノの鍵盤を見ると黒鍵がある。白鍵と黒鍵をあわせて1オクターブを12音に分けている。これを平均律音階といい、周波数は半音あがる毎に $2^{\frac{1}{12}}$ 倍になっている。

これをもとに、平均律音階を調べてみると、……

4. 伝わりやすい“研究の結果と考察”

ピタゴラス音階、平均律音階を表でまとめてみた。

フレット	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
周波数	1	1.5	2.25	3.375	5.062	7.593	11.39	17.08	25.62	38.44	57.66	86.49	129.7
+2P			+2	+2	+4	+4	+8	+16	+16	+32	+32	+64	+64
周波数	1	1.5	1.125	1.687	1.265	1.898	1.423	1.067	1.601	1.201	1.802	1.351	2.027
音名	ド	ソ	レ	ラ	ミ	シ	ファ#	ド#	ソ#	レ#	ラ#	ファ	ド
周波数 (Hz)	260.7	391.1	293.3	440	329.8	494.8	371.0	278.2	417.4	313.1	469.8	352.2	528.5

ピタゴラス音階の計算

フレット	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
周波数	1	1.059	1.122	1.189	1.259	1.334	1.414	1.498	1.587	1.681	1.781	1.887	2
音名	ド	ド#	レ	レ#	ミ	ファ	ファ#	ソ	ソ#	ラ	ラ#	シ	ド
周波数 (Hz)	261.6	277.0	293.6	311.0	329.5	349.1	369.8	391.9	415.2	440	465.1	493.8	528.2

平均律の計算

この研究のきっかけであったギターのフレットの位置をはかって、この表と比較してみると、……
さらに、音階の決め方の歴史などもあわせて調べてみると、ピタゴラスとの関連が……

5. これからの生活や学びに役立つ“感想と今後の課題”

大好きな音楽が数学と密接な関係があることにとても驚いた。楽器も数学を利用して作られていることがわかり、身の回りにも数学が活用されていることを知ることができた。また、“音”とは何かについて調べてみると、音量、音程、音色という3つの要素から成り立っていることがわかった。“音”は物理で学習するが「波」であり、そのグラフは三角関数で表される。

物理や関数との関連も見えてきた。

さらに、“ピタゴラス音階”から“平均律音階”への移行（発明）の経緯には整数（素数）の性質が隠れていることもわかった。

これらのことも含め、もう少し、“音”について調べてみようと思っている。