



小学生のみなさんへ



「算数・数学の自由研究」作品コンクールのページに来てくれてありがとう！

みなさんは、毎日学校で勉強したり友だちと遊んだりしているときに、「何か決まりがあるのかな？」と不思議に思ったり、「しくみを発見！」とひらめいたりしたことはないですか？



実はわたしたちの生活の中には、みなさんがじゅ業で勉強していることがたくさん使われています。

どんな算数のひみつがかくれているのか、みなさんでさがしてみませんか。もしかしたら、今まで「何でだろう？」と気になっていたことも、算数を使って考えるとかい決できるかもしれません。

みなさんの「なぜ？」「本当？」「どうなっているの？」を調べて、レポートにまとめてみましょう。

そして「算数・数学の自由研究」作品コンクールにおうぼして、勉強して身についた力を試してみてください。

わたしたちは、みなさんのチャレンジを待っています。



「算数・数学の自由研究」作品コンクール

しんさ委員長 **根上 生也**（ねがみ せいや）

かくにん！

チャレンジのきまりやおうぼ方法はこのホームページに書いてあるので、おうちの人や先生に聞いてみてね。

塩野直道記念 第12回



算数・数学の自由研究 作品コンクール

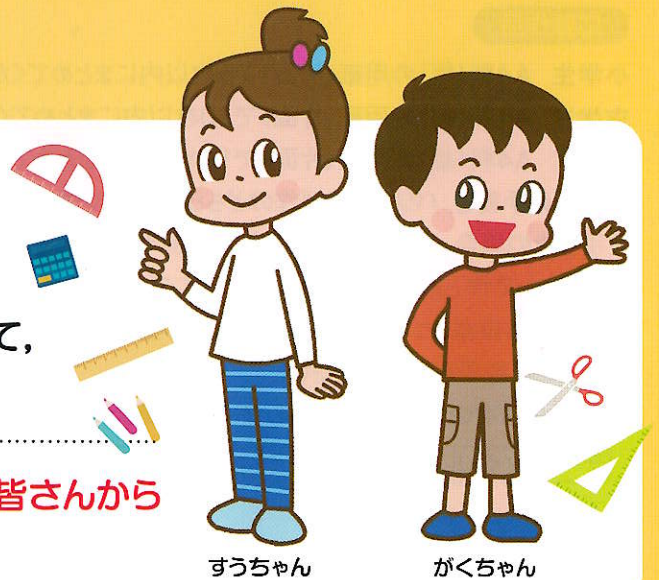
小学校

中学校

高等学校

「算数・数学の自由研究」のテーマは自由です。
日常生活や学校での学びなどで感じた疑問や
課題を、算数・数学の力を活用して探究し、
気づいたことやわかったことをレポートにまとめて、
MATHコン2024にふるってご応募ください。

MATHコン2023は、小学生・中学生・高校生の皆さんから
15,000を超える作品を応募いただきました。



応募資格

- 小学生、中学生、高校生
- 小学生（低学年の部（1～3年）と高学年の部（4～6年）に分けて審査します）
- 中学生
- 高校生（高等専門学校3年次までを含む）
- 応募は個人でもグループでも可能です（1グループ4名まで）。

【注意】グループで応募する場合は、同じ学校の同学年に限りです。

応募期間

2024年8月20日～2024年9月6日（必着）

結果発表

受賞作品は2024年12月末にホームページにて発表します。

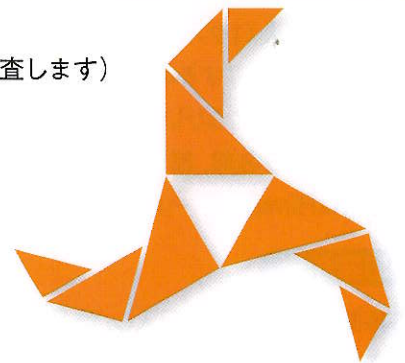
賞と表彰

最優秀賞・優秀賞の受賞者には、表彰式（12月15日）にて賞状と記念品を贈呈します。
また、応募者全員に参加賞と審査委員からのメッセージをお届けします（2025年2月ごろ）。

【主催】一般財団法人 理数教育研究所

【協賛】株式会社 内田洋行／株式会社 学研ホールディングス／公益財団法人 日本数学検定協会

【後援】文部科学省／国立教育政策研究所／読売新聞社／公益財団法人 文字・活字文化推進機構／
公益社団法人 全国珠算教育連盟（順不同）



YouTube「MATHコン チャンネル」では、テーマの見つけ方やレポートのまとめ方などを
紹介しています。 https://www.youtube.com/channel/UCp7ws7VeMwfovakdf2Fm_Cw



応募要項

賞

最優秀賞 塩野直道賞

小学校低学年の部／小学校高学年の部／中学校の部／高等学校の部 各1点

文部科学大臣賞 1点

Rimse理事長賞 1点

優秀賞

読売新聞社賞 1点

内田洋行賞 1点

学研賞 1点

日本数学検定協会賞 1点

特別賞

中央審査委員特別賞 最大4点

奨励賞

中央審査委員奨励賞

小学校低学年の部／小学校高学年の部／中学校の部／高等学校の部 各最大10点



応募作品

小学生 A4判(縦)の用紙(片面)で5枚以内にまとめてください。

中学生 A4判(縦)の用紙(片面)で10枚以内にまとめてください。

高校生 A4判(縦)の用紙(片面)で10枚以内にまとめてください。

- 作品は手書き、パソコンで制作のどちらでもかまいません。

手書きの場合、鉛筆は濃いもの(HBかB)を使い、しっかり、丁寧に書いてください。

パソコンで作った場合は、プリントアウトしてお送りください。

- 作品には表紙をつけないで、1ページ目の上部にタイトルと学校名、学年、お名前(グループの場合、全員)を記載してください。

- ページに番号をつけてください。

- レポートは次の項目に分けて、わかりやすく書いてください。

テーマ・タイトル 研究の動機や目的 研究の方法や内容 研究の結果と考察 感想・今後の課題

応募にあたっての注意

- 審査終了後、応募作品は返却しませんので、控えが必要な場合は、あらかじめコピーを取ったうえで応募してください(コピーでの応募も可)。
- 作品は図や写真も含めて、応募者本人のオリジナル作品に限ります。参考・引用した資料がある場合は、作品中に明記してください。
- 応募は、1人(1グループ)1作品に限ります。また、他のコンクールなどで入賞した作品の応募はお断りします。
- グループで応募する場合は、同じ学校の同学年に限ります(1グループ4名まで)。グループと個人の両方での応募はできません。
- 立体的な作品ならびに立体的な制作物を添付した作品の応募はお断りします(レポートの中で写真によって紹介するのはかまいません)。
- 応募者のお名前、都道府県名、学校名、学年を公開させていただく場合があります。
- 詳細はRimseのホームページ(<https://www.rimse.or.jp>)に掲載していますので、そちらをご覧ください。

応募方法

応募票に必要事項を記入し、作品といっしょに送ってください。

※応募票はホームページからダウンロードしてお使いください。



算数・数学の自由研究 🔍 で検索

送付先

〒543-0052 大阪市天王寺区大道4丁目3番23号

(財)理数教育研究所 「算数・数学の自由研究」係

応募総数が50を超える場合は、
応募票・応募者表に添えて、
応募者表のエクセルデータを
CDに入れてお送りください。

お問い合わせ先

一般財団法人 **理数教育研究所**
「算数・数学の自由研究」係

Rimse
(リムス)

大阪オフィス 〒543-0052 大阪市天王寺区大道4丁目3番23号
TEL.06-6775-6538 / FAX.06-6775-6515
東京オフィス 〒112-0013 東京都文京区向丘2丁目3番10号
東大前HIRAKU GATE 2階
TEL.03-3814-5204 / FAX.03-3814-2156
<https://www.rimse.or.jp> E-mail: mathcon@rimse.or.jp

レポートの形式

- 規定の大きさ(A4判縦)の用紙に、規定の枚数(片面で5枚以内)を守って、次のように書く。
 - ・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。(データでは受けつけできません)
 - ・紙面のまわりに1cm以上の余白をとる。(紙面いっぱいには書かない。)
 - ・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。

研究テーマ(タイトル) ← ステープル(ホッチキス)でとめる ← A4判(縦)の用紙

1cm以上の余白

学校名・学年・氏名

1cm以上の余白

1cm以上の余白

1cm以上の余白

ページ番号

ケーキを3とう分にする方法

〇〇立△△小学校 2年 □□□□

1. ケーキの準備

わたしは3人家族で、9月1日ケーキを食べるときは、いつも3とう分できなくて困っています。そこで、先日わたしの誕生日に、9月1日ケーキを買ってもらったときに、ケーキを3とう分にする方法をしらべてみたいと思いました。

2. ケーキの準備

(1) おり紙を丸く切ってケーキに見立て、おり紙をわけて3とう分できないか考える。

(2) リボンやちまきのようなものをケーキのまわりに1センチ置いて、3とう分できないか考える。

3. ケーキの準備

(1) まず、おり紙を使って考えてみました。

(2) 4とう分はすぐできましたが、何回か試してみても3とう分にはなりません。

(3) いろいろやっているうちに、3=4-1なので、4つのうち1つを小さくして3つにすることを目指しました。(図1、図2)。

(4) やってみたら、円すいのようになりましたが、上から見たとき3とう分になっていました。(図3)。

(5) ケーキの上にのせてみると、おり目に合わせてしるしをつけてケーキを切れば、3とう分にできそうです。(図4)。成功です!!

図1 図2 図3 図4

(6) ね、ケーキの上にはデコレーションもあるし、上にのせないで3とう分できる方法はないか、もっと考えてみることにしました。…

- 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。
- レポートを応募票とともに送ります。
- 応募票**は、Rimseホームページからダウンロードして使う。

[注意] 応募票は1枚で別に切り離しておきます。

(レポートといっしょにとじないでください。)

立体的な作品や、立体物を添付した作品のした作品の受けつけはできません。(必要な場合は、写真をレポートに載せてください。写真などを貼る場合は、しっかりのりづけをしてください。)

図やグラフなどを入れて、読み手にわかりやすく書こう。



レポートの内よう

レポートは次の1～5の見出しで組み立てるといいでしょう。

それぞれの[例]などをヒントにし、後の**レポートのまとめ方**も見ながら、がんばって書こう!

1. 研究のテーマ(タイトル)

〈読み手のきょう味をひくテーマ〉

- ・役に立ちそう!・確かに不思議! どうしてだろう?
- ・自分も知りたい、読んでみよう!・気がつかなかった!
- ・おもしろそう!・結果が知りたい! どうなるんだろう?

などと感じてもらえるように書きましょう。

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。

(<https://www.rimse.or.jp>)

[例]

- ・サッカーボールの不思議
- ・ゾウの耳は、本当に大きいのかな?
- ・見た目の大きさときよりの関係など

2. 研究のきっかけや目的

〈調べたいと思ったきっかけや体験、調べる目的〉

—— 生活の中に算数ってないかな？

- ・不思議だな？ なぜだろう？
- ・もっといい方法はないのかな？
- ・このしくみは、だれがどんなきっかけで見つけたんだろう？
- ・～について、数や図形の条件を変えるとどうなるだろう？

3. 研究の方法や内よう

〈考え方や調べ方、調べた内よう〉

- ・何を(内よう)どうやって(方法)調べるのか？
- ・調べたこと、インタビューしたことなどを、どのようにまとめる(表し方)のか？
表やグラフなどで示すか？
- わかりやすい見出しと短い文で、要点を示すか？
- どのような式が考えられるのか、その理由は？

4. 研究の結果とまとめ

〈わかったことをまとめて、自分の考えを伝える〉

- ・実さいに調べたこと、インタビューしたことをまとめる。
(表や図でまとめる。デジカメなども活用する。
わかりやすいように工夫する。)
- ・場面を変えて、ちがいをを見つける。
- ・とちゅうで感じたこと、新しく気づいた内ようなども記録する。
- ・研究テーマについての自分なりのまとめを書く。

5. 感想と課題

〈よかったこと(思ったこと)や生活とのつながり〉

- ・算数のよさやきれいさ
- ・身近な事がらを算数で解決できること
- ・算数レポートを書くよさ
- ・もっと深めたいこと(次の研究に向けての課題)

その他. 参考にしたもの

参考にした本やホームページがあるときは、次のことを必ず書きます。

- ・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、研究の内ようについて、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。

【例】 サッカーボールの不思議

ぼくはサッカーが大好きで、4さいのときからならっています。

毎日サッカーボールを使っているうちに、サッカーボールはいろいろな形が合わさってできていることに気がつきました。

そこで、どんな形がいくつか使われているのか調べることにしました。



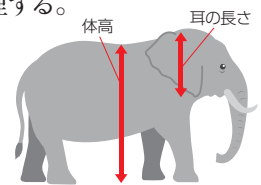
【例】 ゾウの耳は、本当に大きいのかな？

(1) ゾウの耳は自分でははかれないので、ゾウの体高(足からかたまでの長さ)と耳の長さを動物園で教えてもらう。

(2) ぼくとまわりの人の身長と右耳の長さを調べる。

(3) 調べた結果を表に整理する。

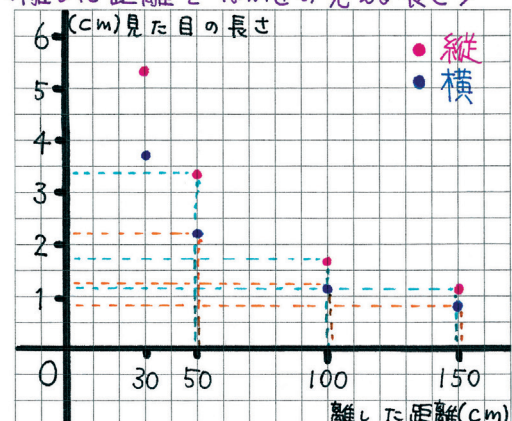
(4) 整理した表を使ってゾウと人間の耳の大きさを比べて、ゾウの耳は大きいのかを考えてみる。



【まとめの例】 見た目の大きさときよりの関係

- ・実験の結果から、離れたきよりは2倍、3倍、4倍、…になると、見た目の長さは約1/2, 1/3, 1/4, …となることがわかりました。
- ・このことから、同じ形でちがう大きさの物があるとき、物の大きさが2倍、3倍、4倍、…になると、離すきよりも2倍、3倍、4倍、…にすると同じ大きさに見えることがわかりました。
- ・大きい物と小さい物を同じ大きさに見せるには、大きい物と小さい物の長さの比と、大きい物と小さい物のそれぞれの目からのきよりの比が同じになるようにすればよいのです。

〈離れた距離と はがきの見える長さ〉



レポートのまとめ方

～小学校高学年女子の作品より～



1. みんなが思わず読みたくなる“テーマ・タイトル” 手の面積をはかってみよう

2. 調べたいと思った“きっかけや体験、目的”

わたしは、算数の学習の中で、長方形や正方形の面積を求めることができました。しかし、身の回りには他の形も多くあります。そんな長方形や正方形ではない形の面積を求めてみたいと思いました。そこで、わたしの手の面積を調べてみることにしました。

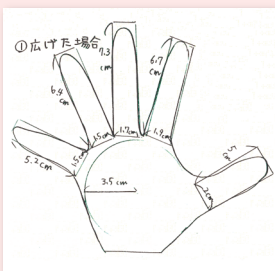
3. 学びをいかした“考え方や調べ方、調べた内よう”

まず、わたしの手はどんな形なのか、実際に指を広げたりとじたりして、紙にその形を写してよく観察してみました。紙に写した手の面積は、形によって変わる気がしました。そこで、手を大きく広げた形と、とじた形の2つの面積をはかって比べることにしました。
次に、手は長方形や正方形のようにきちんとした形ではないので、どのように工夫すれば面積が求められるかを考えました。わたしは、手の指先のような曲線になっているところをなるべく直線と考えると、習った長方形や正方形に直して面積を求めることにしました。また、手のひらの形は円と考えると、コンパスで円を書いて公式を使って面積を求めてみました。

4. みんなに伝わりやすい“研究の結果とまとめ”

手は長方形や正方形のようにきちんとした形でないけれど、曲線になっているところを直線や円と考えれば、長方形や正方形や円になるので面積を求めることができることがわかりました。また、次のように計算してみると、手を広げた場合と、手をとじた場合では、面積はほとんど変わらないことがわかりました。

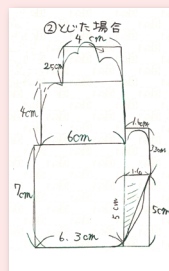
①手を広げた場合



手の指の形は長方形と考えると、…。
小指の面積は、 $5.2 \times 1.5 = 7.8 \text{ (cm}^2\text{)}$
薬指の面積は、…
中指の面積は、…
人差し指の面積は、…
親指の面積は、…
手のひらの形は円と考えると公式を使うと、 $3.5 \times 3.5 \times 3.14 = 38.465 \text{ (cm}^2\text{)}$

全部の面積を合わせると、…。

②手をとじた場合



手をとじた形は長方形を合わせた形だと考えて公式を使うと、一番下の長方形は、 $7 \times 6.3 = 44.1 \text{ (cm}^2\text{)}$
真ん中の長方形は、…
一番上の長方形は、…
親指は長方形と直角三角形と考えると、…
全部の面積を合わせると、…

2つの面積を比べてみると、…。

5. これからの生活や勉強につながる“思ったこと(感想と課題)”

わたしは、これまで、手の面積を求めることはできないと思っていました。でも、実際に手の形を紙に写して曲がったところを直線に直したり、コンパスで円を書いたりすると、手の面積を求めることができました。また、わたしは手をとじた面積より、広げた面積のほうが大きいと思っていたけれど、あまり変わらなくておどろきました。お母さんも同じようにはかってみたら、結果は似ていました。これからも算数を勉強して、もっとふくざつな形の面積をはかってみたいと思います。

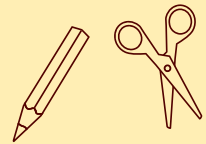
塩野直道記念



算数・数学の自由研究 作品コンクール 事例集

小 学 校 用

小学生のみなさんへ



みなさんは、毎日学校で勉強したり友だちと遊んだりしているときに、「何か決まりがあるのかな？」と不思議に思ったり、「しくみを発見!」とひらめいたりしたことはないですか？

実はわたしたちの生活の中には、みなさんが授業で勉強していることがたくさん使われています。

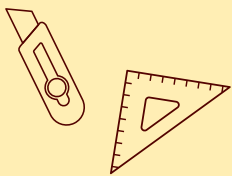
どんな算数のひみつがかくされているのか、みなさんでさがしませんか。

もしかしたら、今まで「何でだろう?」と気になっていたことも、算数を使って考えると解決できるかもしれません。

みなさんの「なぜ?」「本当?」「どうなっているの?」を調べて、レポートにまとめてみましょう。

そして「算数・数学の自由研究」作品コンクールに応募して、勉強で身についた力を試してください。

わたしたちは、みなさんのチャレンジを待っています。



「算数・数学の自由研究」作品コンクール

中央しんさ委員長 根上 生也

よこはまこくりつだいがくだいがくいん きょうじゅ
(横浜国立大学大学院 教授)

この事例集は、「算数・数学の自由研究ってどんなもの?」という声にお応えするため、応募された作品の“学校名”や“氏名”などを削除するなどして作成しました。そのため、一部「レポートの形式」に合っていない場合がありますので、ご注意ください。

1 けんぎゅうのテーマ

ぼくは デザイナー

～おりがみをひらいてみたら「わあきれい」～

2 けんぎゅうのきっかけ

ぼくは、かみひこうきをとばしてあそぶのが大好きだ。かみひこうきの おりがみは、いろいろある。とがった ひこうきは、とくまで ひんときい。はねが ひろい ひこうきは、ゆっくり長くときい。ひこうきは、どれもとがたか ちがうのでとてもおもしろい。

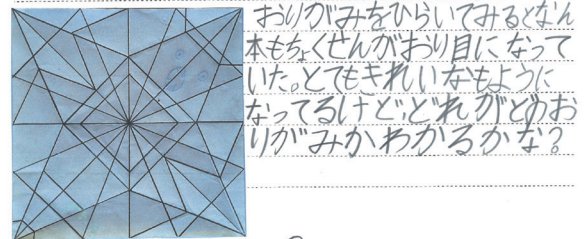
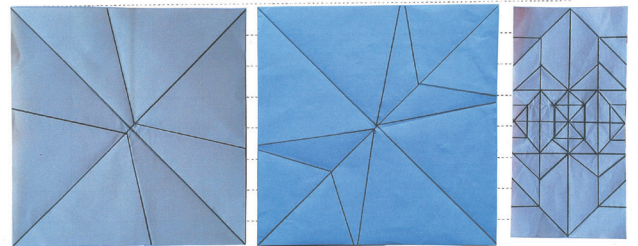
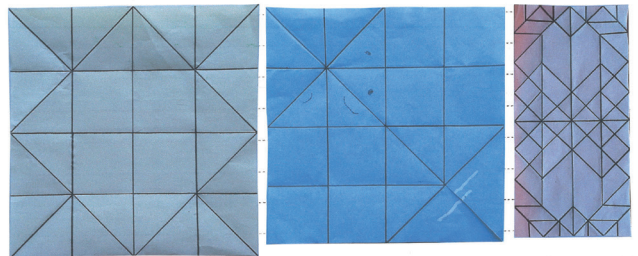
でも、もっとおもしろいことに気づいた。かみひこうきを ひらいてみると、きれいなせんのもようがでてくる。とてもきれいなので、ぼくは ほかにもやってみることにした。どの おりがみのもようが、いちばんきれいか ドキドキワクワクしてたのしみだ。

3 けんぎゅう すること

- おりがみを ひらいてできる もようのかんさつ
- もようの色ぬり
- もようのながまわけ

-1-

(2) おりがみをひらく。

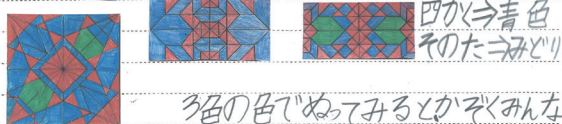
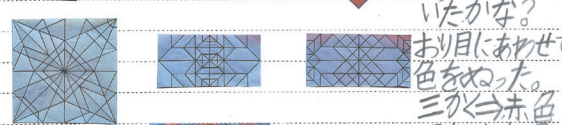
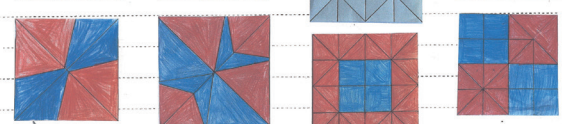
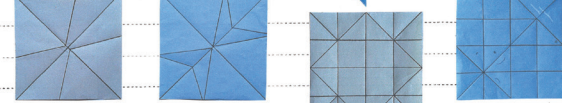


おりがみをひらいてみると、なんともなくせんがおり目になっていて、とてもきれいなもようになっているけど、どれがどのおりがみかわかるかな？

-3-

(3) おりがみのおり目のたえあわせをする。

チュール、ネコ、風車、魚



3色の色でぬってみると、かぞくみんな「わあきれい」とよろこんだ。

-4-

おりがみをひらいてみるという発想で、すてきな発見をしましたね。三角形や四角形がつくる模様的美しさにびっくりしました。こうした発見が、算数を使って考えることへの好奇心を高めていったことがよくわかりました。身のまわりには美しい形や不思議な形がたくさんあります。これからもそうした形を見つけて、デザイナーの目で研究してみてください。



「21ゲーム」必勝法

NO. 1

DATE

1. きっかけ

お姉ちゃんから「21ゲーム」というゲームを教えてもらいました。何度も負けてしまうので、お父さんとお姉ちゃんをむかえに行く車の中で必勝法について、たくさん考えてみました。

「21ゲーム」のルール

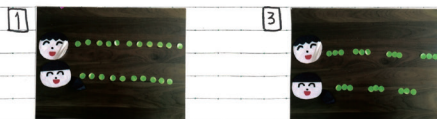
- (1) 「1」から順に数字を言いあつて、21を言った人が負け。
- (2) 数字は交互に言うが一度に言えるのは3つまで。

2. 方法

写真のように、ぼくとお姉ちゃんの顔と①～③までの丸いカードを作り、いろいろなパターンを考えました。

3. いろいろなパターンでためてみる

- ① ぼく 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21
姉 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
- ② ぼく 1 2 5 6 9 10 13 14 17 18 21
姉 3 4 7 8 11 12 15 16 19 20
- ③ ぼく 1 2 3 7 8 9 13 14 15 19 20 21
姉 4 5 6 10 11 12 16 17 18



NO. 3

DATE

4. 4をとるためには……後攻が確定

《先攻の場合》

ぼくが 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21
姉が 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

《後攻の場合》

ぼく 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21
姉 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

結論

- ・ 21ゲームでは 4 8 12 16 20 をとることで確実に勝てる。
- ・ 4 は、後攻で確実にとれる

4. ルールを変化させた場合でもこの方法で勝てるのか！

21ゲームを 31ゲームに替えてみる

- ・ 30をとることが必要
- ・ 30をとるためには26が必要
- ・ 26をとるためには22が必要
- ・ 22をとるためには18が必要
- ・ 18をとるためには14が必要
- ・ 14をとるためには10が必要
- ・ 10をとるためには6が必要
- ・ 6をとるためには2が必要
- ・ 2は先攻で確実にとれる

21ゲームを41ゲームに替えてみる

- ・ 40をとることが必要
- ・ 40をとるためには36が必要でそこから4ずつ減らした数字が必要

NO. 5

DATE

「とっておきたい数字をとることが出来る 割り切れない時は、先攻をとることが必要」

これが21ゲームの必勝法だ!!

(一人△個まで言いあつて、□を言った方が負け。というルールで対戦した場合)

- 一. □-1の数字をとる!
- 二. □-1の数字をとるためには□-1から△+1ずつ少ない数字をとってあげる!
- 三. □-1を△+1で割って整数で割り切れる場合は、後攻をとる

例えば

- 一. 一人△2まで言いあつて□2を言った方が負けの場合
二. 21-1=20をとる
- 二. 20をとるためには20から△+1=4ずつ少ない数字をとってあげる⇒16 12 8 4をとる
- 三. 20を4で割ると整数で割り切れるので後攻がいい

6. 感想

今回の研究では、2人で「21ゲーム」をやったときの必勝法が分かりましたがお母さんが参加して3人でゲームをしたときこの必勝法は通じませんでした。次は3人のもつて4人のもつての必勝法を考えたいです。

「ゲームに勝ちたい!」という気持ちをきっかけにして、考えを深めていったようすが伝わってきました。必勝法を見つけるだけでなく、ゲームのルールを変えた場合、どうすれば勝つことができるかを考え続けたところもすばらしいですね。ほかにも算数を使って必勝法を見つけられるゲームはないでしょうか。これからも研究をさらに深めてください。



研究テーマ(タイトル)

余った1個は誰のもの?
～あみたくじは本当に公平なのか～

1. きっかけと目的

私にはお姉ちゃんと弟がいます。
10個入りのお菓子があるとき、1人
3個ずつ食べるし1個余ります。
余った1個を誰が食べるか決める時
お母さんが「公平に」と言って、あ
みたくじをします。
でも、あみたくじが本当に公平なの
か、そして、当たりやすい場所はない
のか、調べて確かめてみることに
しました。

2. ルールと調べ方

① ルール

- ・当たりの場所を決める
- ・1人2本ずつ横の線を書く
- ・あみたくじをする

② 調べ方

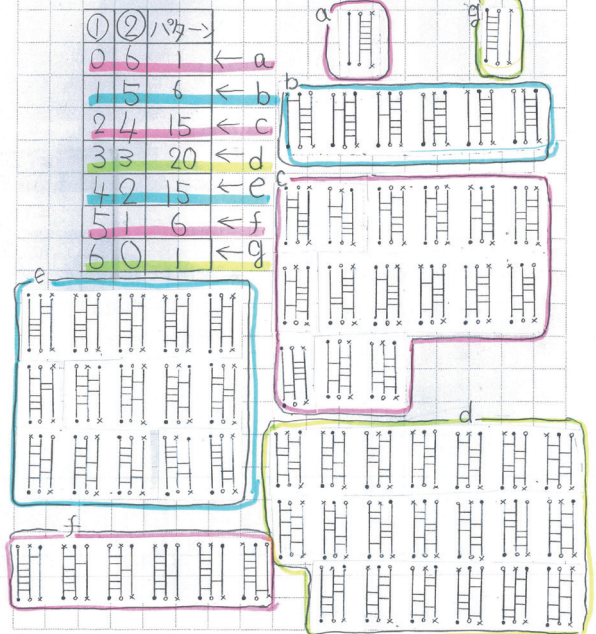
①②の横線の数の組み合わせで
考えられるあみたくじのパターンをすべて
書き出す。

- 1 -

当たりの場所を固定して、どこを選べば当たる
かを調べる。

当たりの場所を変えて、更に調べる。

3. 考えられるあみたくじのパターンは64通りあった。



- 2 -

4. 抜け道を考える。

- ・(4,2)(2,4)の組み合わせをつくるにはどう
したらよいか?
→ お姉ちゃんと弟に先に横線を引いて
もらうと
(①,②)には(0,4)(1,3)(2,2)(3,1)(4,0)
のどれかになっている。
→ そこから私が(2,4)か(4,2)になるよ
うに2本引く
→ 当たりの場所の真上を選ぶ。
・(3,3)になっていたときは当たりの上は選はない。
これで、余った1個をもらえるチャンスがふえる!

5. 感想と課題

あみたくじはどこを選んでも当たる回数は変わ
らなかったの、見公平に見える。
でも横線の引き方で抜け道を見つけることがで
きるので公平とは言いきれない。
この抜け道は当たりの場所をわかっていて横線を
自分たちで引けるときなので、他のルールではどうな
るか調べてみたい。
また、ジャンケンやくじ引きなどは本当に公平なの
か調べてみたいと思いました。

- 5 -

公平だと思っていたあみたくじに疑問を感じ、調べて
みようと考えた姿勢がすばらしいです。パターンを決
め、図を使ってわかりやすくまとめられています。横
線の引き方でくじの結果が大きく変わるという発見は
すばらしいですね。ほかのルールだったらどうなるの
か、また、ジャンケンやくじ引きは公平なのかなど、新
しい問題にもぜひ挑戦してみてください。



地球に砂山をつくったら月まで届くか？

1. 研究のきっかけ

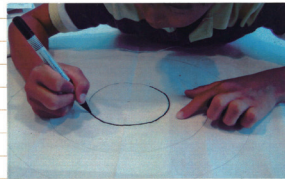
今年の夏休み、生まれて初めて富士山に登りました。すごく楽しかったです。富士山に登って、すごい高かったし、そのも広いことがよく分かりました。ぼくは山の高さが高いということとはずそのが広い、つまり、山の底面も広くないわけばならないということがよく理解できました。

そこで、より底面が広ければ、より高い山になると考え、地球を底面として砂山をつくったら、どのくらいの高くなるか？月まで届くか？調べてみようと思いました。

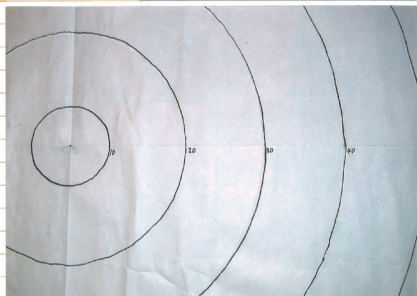
2. 方法

④ いろいろな山の高さと底面の直径を調べて、計算する。

⑤ 自分で砂山をつくり、山の高さと底面の直径の関係を調べて計算する。



そのために右の写真のように、まず大きな紙に10～50cmまで10cmききみで円を描いていきます。そこに砂山をつくり高さを測ります。



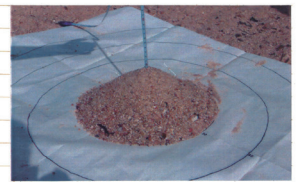
円を描いていると3と完成したものを。

-1-

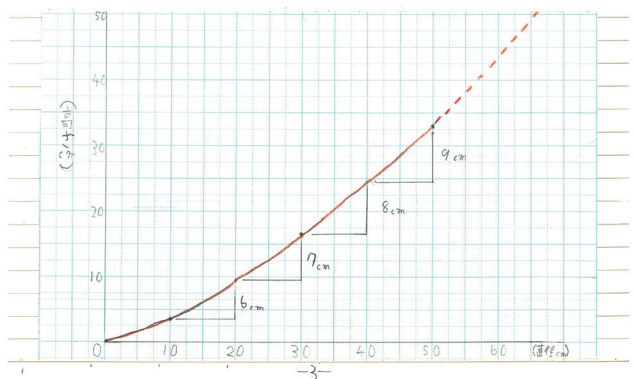
⑥ 10cmつこの円に砂山をつくら、高さを測る

直径(cm)	高さ(cm)	(差)	直径:高さ
10	3.5	2.6	2.9
20	9.5	2.7	2.1
30	16.5	2.8	1.8
40	24.5	2.9	1.7
50	33.0		1.5

(小数点以下第2位四捨五入)



直径:高さ(傾斜)のところを見ると、直径が大きくなるにつれて傾斜がたまたま人急になっていくことが分かりました。さらに高さをとて見ると、直径が10cmから20cmに広がる、高さは6cm増え、20から30は7cm、30から40は8cmと1cmずつ増えていくことが分かりました。

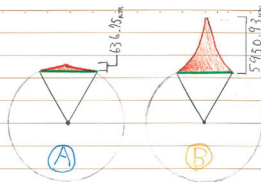


⑦ 富士山の傾斜7.07で山をつくる

$6367.5 \div 10 = 636.75$
となり、地球につくれる山の高さは636.75kmになります。

⑧ 傾斜7.07の砂山で山をつくる

$6367.5 \div 1.07 = 5950.93$
となり、地球につくれる山の高さは5950.93kmになります。



最後にこれらの山が月まで届くか？調べるために地球から月までのきょりを言明ました。しゅく尺を合わせて描いてみます。

地球の直径 12735km 山 384400km 月の直径 3474km

上図の通り、山は全然月に届きません。そこで、どのくらいの底面の直径があれば月まで届くのか？計算します。

⑨ 底面の直径 $384400 \times 10 = 3844000 \text{ km}$

⑩ 底面の直径 $384400 \times 1.07 = 411308 \text{ km}$

これは822616km
(411308×2)の直径
が必要になるため、地球の65倍もの大きさ
がないと月まで届きません。

5. 感想

ぼくがびっくりしたことは、地球から月までのきょりがある、とう的に長く、山が月まで全然届かない、たてです。ま、ずかしかったことは、計算の準備のために、いろいろ調べてたところ。他の屋でも山をつくら、みたい。

<参考文献>

- ・国土地理院 gsi.go.jp/kohochu/FAQ2.html
- ・世界の火山地形 東京大学出版会 2012.2.29発行
- ・ailovei.com/?p=71961
- ・kahaku.go.jp/exhibitions/vm/resource/tenmon/space/mars/mars02.html
- ・gregorius.jp/presentation/ch (HPは2017.8.31参照)

富士登山の経験から感じた疑問をもとに、研究に取り組んだところに関心しました。インターネットを使った調査や、砂山をつくる実験、また実験の結果を表したグラフからの予測など、問題を解決する過程がとてもわかりやすくまとめられています。途中の計算もしっかりできていますね。それだけに、意外な結果に驚いたのではないのでしょうか。



研究テーマ(タイトル)

丸いすはいくつ積める？

「研究のきっかけや目的」

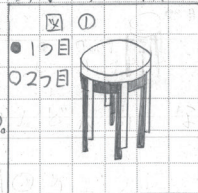
バレエ教室で、丸いすを積み重ねて片付けた。重ねる時に、「少しずつずらしながら積むのは面白いな」と、興味を持った。おどる時にじゃまにならないように、なるべく場所をとりたくない。そこで、いくつまでなら積めるのか調べることにした。

「研究の方法や内容」

父が丸いすを持っていたのでそれを使うことにした。いすは1つしかないの、計算してみようと思った。

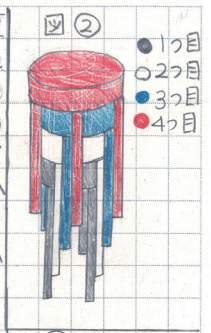
研究① 1周でいくつ積めるのだろう

1つ目のいすに2つ目のいすを積み重ねる時は、図①のように1つ目のいすのあしのすぐ右横に2つ目のいすのあしが並ぶように重ねる。

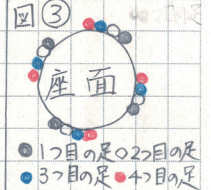


- 1 -

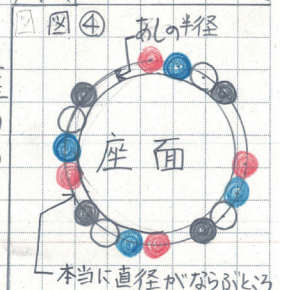
だから、図②のように重ねることになる。これを見たら図③のようになる。だから、いすの座面の円周の4分の1の長さに足がいくつ入るかが分かれば、1周でいくつのいすを重ねられるかが分かると思った。言葉の式にすると、



円の直径 × 円周率 × 4
= あしの直径
= 1周で重ねられる
いすの数



となると思った。しかし、図③を見ていると、図④のように足の直径がならぶのは、座面のふちからあしの半径分外側のところだと分かった。



- 2 -

数の差 = 足の長さ以上

になる。これを、実際の数にすると

$3.5 \text{ cm} \times 12 = 39 \text{ cm}$ 以上

になる。計算すると

$3.5 \times 12 = 42$

になった。このいすは、12分の座面の厚さがあしの長さより長いので、2周目が積めると分かった。2周目でも同じように3周目が積めることになるので、2周3周4周...と、どこまで積めるいすだとかかった。

「感想」

実際に積み上げてみたい。そして、他の種類の丸いすでも同じなのを知りたい。丸いすがこんなに場所をとらず便利ないすで驚いた。作った人は、初めからどこまで積めるよう設計していたのかも知れない。私達の生活を分かってくれていてうれしかった。

- 5 -

身近にある何気ないものからも、自由研究のテーマを発見できることがよくわかりました。丸いすの座面の厚さと足の長さに目をつけて、その関係を調べているところがすばらしいですね。研究の結果に対する驚きと、丸いすをつくった人に対する「私達の生活を分かってくれていてうれしかった」という気持ちが、とてもよく伝わってきました。



研究テーマの例

ご紹介した自由研究作品のほかにも、こんな自由研究のテーマがありました（一部）。

小学校低学年 タイトル一覧
3分時計を作ろう
ごまたまごの はこのなぞ
ぶどうの みの つきかたを しらべる
入るはすないのに!!
ふらり途中下車で運賃が安くなる!?
野きゅうの 中の ゆかいな 数字たち
立方体をつんで、よく見てみよう
そろぼんで おかねの けいさんを しよう
円の外に円 円の内に円
三年生でも調べられる!? 円のまわりの長さ
算用記号は「何の形なのか?」「いつできたのか?」
あたりが できる 回数は 何回?
九九 ふしぎ発見!!
いっぽんのひものでできる いちばんおおきなおへや
ジャンケンはどうして3しゅるいの?
おかあさんのじてんしゃをおいこそうだいさくせん
自由なフラフープ?
弟は、私の半分くらい?
わる数が9のわり算の研きゅう ～あまりと答えがかんたんに出せる法そく～
黄金比は本当に人気者が調べよう!!
ごはん1つぶにひめられたパワー
どうして算数を勉強しないといけないの?
ゾウの耳は、本当に大きいのかな?
レゴでピラミッドを作ろう!!
トランプピラミッドの三角形の数
手作り飛行機を一番飛ばせる角度は何度?
おどろきの数字9と3!
きみはどっち? ほくはこっち!
パタパタパズルのひみつをあばけ!
ケーキを3とう分にする方ほう
「ブロックス」のいた21しゅるいのひみつ
ふくめんざんをしよう!!
巨大ジャングルジムをつくるには?
蟻はウサイン・ボルトを超えた!!
バス停で見つけた不思議な数字
なかよしジャンケン
かんめんは、長くゆでるとどのくらいのびる?
パンダは白地に黒!?じゃあ、シマウマは?
かけ算の9のだんのふしぎ
コルネットってすごいよ。
サメのコップのひみつ
時（とき）そろばん
グラフの先には幸せがある?!
時間は大切!!てきぱき朝食作り
「ごちそうさま」にまにあわせたい!
きれいな形のくす玉のひみつ
かみコップのひみつ
三かく形のパワー
砂山高くなれ!大作せん
音のおもさを考えました。
ガンダムRX-78-2の大きさは?
とばしずうであそぼう
「たくさんのお茶をのみたい!」 茶畑の形のなぞにせまることにした!
まわりしょうぎで金のさか立ちはいつでるのか?
かけ算からうかび上がるもの
とんぼのハネ、せみのハネ
ゴールはいつ生まれる?
トランプのきり方大けんきゅう!!
ケーキをちゃんと分けるには?
甲子園 何回に、とく点が入るのか。
×モ100%?!
きり絵のふしぎ

小学校高学年 タイトル一覧
手を使った数当てゲームで勝つ方法を考える
富士山って、どれだけ大きい山?
めざせ5000本安打!!
√5を分数であらわすには?
なぜ本を並べるとでこぼこか
私のかみの毛 何本?
円周率は本当に3.14?
算数をいかして、エコな模様替えを!!
曲面にかこまれた貝の体積が求められるか
山頂のわき水は何日で海に着くか
100m走のタイムと歩幅・歩数の関係
四角形の七変化（7つじゃないけど）
ローソクの燃える時間を予測せよ!
日本をスピード横だんします!!
球を作ろう! ～球の仕組みの秘密～
数字がつくりだす図形の不思議
短針と長針はいつそろうのか?
太陽系はどのくらい大きいの?
ティラノサウルスよりも、お母さんに踏まれた方が痛い!?
攻略!テンバズル
みんなでビンゴ ～マジックのひみつ～
見た目の大きさと距離の関係
通学時間を短縮できたら・・・
どっちが大きい? どれがエコ? ～包み方いろいろ～
モミの木の枝は何本
花火のような葉のひみつ
坂道の勾配（角度）と高台の高さを測定してみる
数を形に表す
えっ! 私ほこちが丸いと思うんだけど・・・ ～円に近いとはどういうことかを調べる～
最大化
氷の表面積が違うと、氷のとけ方や水の冷え方に違いはあるのだろうか?
待ち合わせ場所、どこにする? ～ほくが遅刻しないためには?～
太陽が作る影のぼやけ方について
WHY CUT 7 TIMES? ー立方体の展開図をつくるー
名前を一回で切り抜け!
おこづかいをもっともらおう大作戦
熊本城の武者返しはどこまで攻められる?
桃太郎の入っていた桃の大きさを調べよう
おり紙算数～ふしぎの輪!?～
アマタ速ときナンバー1
小牧小学校のトラックに疑問!? リオ・オリンピックから気づく!
熊本地震で学校がひなん所になった体験から、「全校ひなんしたら?」を想定する
見て楽しいベン図! 4つ以上の集合をかわいいう図で表せる?
1から始まる数ってどのくらい?
〈疑問バスターズ〉解決!! 紙風船の表面積
続・弟は、私の半分くらい?
ショートバットの奥深さにせまる!!
ハチの巣は、なぜ正六角形でできているのか?
缶ビールを斜めに立ててみよう!
ラジオ体操って過酷!?
算数で史蹟「巖水道」の実物に迫る!
どうして1回転は360°なの
コーヒーに月は浮かぶの?
月はどうしてはなれて行かないように見えるの?
0.01秒でも速く! リレー攻略法
「ちよつと」ってどれくらい?
糸を使っているいろいろな形のカステラを5等分 ～5人で仲良く食べよう!～
太陽はあと何年輝いてくれるのか
きょりと高さの関係
星形の不思議
ウォーター 슬라이ダーで速く滑るには?
「〇倍にうすめる」はどれだけ水を入れるといいの?
比を使っておいしい飲み物づくりにチャレンジ!!
水害発生! 手作りイカダでペットとひなんできるか?

塩野直道記念「算数・数学の自由研究」作品コンクールのご案内

- ◆応募^{おうぼ}のしかたについては、理数教育研究所のHPにある「応募要項^{ようこう}」をごらんください。
- ◆レポートの形式や書き方については、HPにある「レポートの書き方」をごらんください。
- ◆過去の受賞作品をHPに掲載^{けいさい}しています。

HPは <https://www.rimse.or.jp/research/>

または

算数・数学の自由研究



で検索^{けんさく}



一般財団法人 理数教育研究所

Rimse

大阪オフィス 〒543-0052 大阪市天王寺区大道4丁目3番23号
TEL.06-6775-6538 / FAX.06-6775-6515

東京オフィス 〒113-0023 東京都文京区向丘2丁目3番10号
TEL.03-3814-5204 / FAX.03-3814-2156

<https://www.rimse.or.jp> E-mail : info@rimse.or.jp

応募票 —— 個人用

- ◆必要事項を記入し、応募作品といっしょに送ってください。
◆応募票は作品といっしょにとじないで、別にしておいてください。

ふりがな	やまもと まや					
名前	山本 真矢					
	※グループの場合は、グループ全員の名前（ふりがな）を記入してください。 代表者の名前の前には（代）と記入してください。					
住所	〒 543-0052					
	大阪市天王寺区大道4丁目3番23号					
	※グループの場合は、代表者の住所					
電話番号	06-6775-6538		FAX番号	06-6775-6515		
作品のタイトル （研究テーマ）	ヨットと数学の世界					
学校名	☐	公立	大阪市立理数高等学校			
	☐	国立				
	☐	私立				
	担当教員名		長澤 結衣			
学校の所在地	〒 543-〇〇〇〇					
	大阪市〇〇〇区〇〇△丁目△番△号					
学年	☐	小学校	2年			
	☐	中学校				
	☐	高等学校				
	☐	高等専門学校（3年次まで）				
このコンクールを 知ったきっかけ	☐	ホームページで	☐	応募案内を見て	☐	先生から聞いて
	☐	友人から聞いて	☐	その他		

※個人情報とは、応募作品の管理・返却、審査結果の連絡、参加賞などの発送、受賞作品や応募者名の公表以外には使用しません。
※応募者の個人名、都道府県名、学校名を公開させていただく場合があります。お名前が環境依存文字の場合、新JIS規格（JIS020）での表記となることがあります。ご了承ください。

応募票 —— 個人用

- ◆必要事項を記入し、応募作品といっしょに送ってください。
◆応募票は作品といっしょにとじないで、別にしておいてください。

ふりがな	さとう たろう, すずき しょう, たかはし けんた					
名前	(代)佐藤 太郎, 鈴木 翔, 高橋 健太					
	※グループの場合は, グループ全員の名前(ふりがな)を記入してください。 代表者の名前の前には(代)と記入してください。					
住所	〒 543-0052					
	大阪市天王寺区大道4丁目3番23号					
※グループの場合は, 代表者の住所						
電話番号	06-6775-6538		FAX番号	06-6775-6515		
作品のタイトル (研究テーマ)	バーコードの秘密をさぐる					
学校名	☐	公立	大阪市立理数高等学校			
	☐	国立				
	☐	私立				
担当教員名		長澤 結衣				
学校の所在地	〒 543-〇〇〇〇					
	大阪市〇〇〇区〇〇△丁目△番△号					
学年	☐	小学校	1 年			
	☐	中学校				
	☐	高等学校				
	☐	高等専門学校(3年次まで)				
このコンクールを 知ったきっかけ	☐	ホームページで	☐	応募案内を見て	☐	先生から聞いて
	☐	友人から聞いて	☐	その他		

※個人情報とは、応募作品の管理・返却、審査結果の連絡、参加賞などの発送、受賞作品や応募者名の公表以外には使用しません。
※応募者の個人名、都道府県名、学校名を公開させていただく場合があります。お名前が環境依存文字の場合、新JIS規格(JIS020)での表記となることがあります。ご了承ください。

応募票 —— 個人用

- ◆必要事項を記入し、応募作品といっしょに送ってください。
- ◆応募票は作品といっしょにとじないで、別にしておいてください。

ふりがな										
名前										
	※グループの場合は、グループ全員の名前(ふりがな)を記入してください。 代表者の名前の前には(代)と記入してください。									
住所	〒									
※グループの場合は、代表者の住所										
電話番号					FAX番号					
作品のタイトル (研究テーマ)										
学校名		公立								
		国立								
		私立								
	担当教員名									
学校の所在地	〒									
学年		小学校								年
		中学校								
		高等学校								
		高等専門学校(3年次まで)								
このコンクールを 知ったきっかけ		ホームページで		応募案内を見て				先生から聞いて		
		友人から聞いて		その他						

※個人情報 は、応募作品の管理・返却、審査結果の連絡、参加賞などの発送、受賞作品や応募者名の公表以外には使用しません。

※応募者の個人名、都道府県名、学校名を公開させていただく場合があります。お名前が環境依存文字の場合、新JIS規格(JIS020)での表記となることがあります。ご了承ください。

研究テーマ(タイトル)

立

学校

年

名前

