

分かる快感！

Z会ナビ

算数

理科

社会

お題

はんぶん しょうくず みつ あ
半分の縮図を三つ合わせて

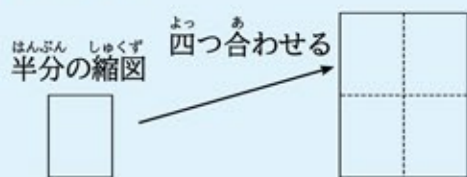
おうちで楽しく！
プログラミング通信講座、
Z会にて開講中！



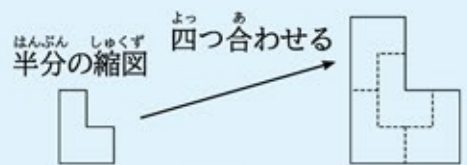
Z会 KOOV 検索

長方形のコピー用紙を四つに切り分けると、もともとと同じ形で、縦横の長さが半分に縮小された小さい紙が4枚作れますね。

つまり、長方形は、半分の縮図を四つ合わせて作ることでできる図形といえます。



他にも、たとえば図のL字形も、半分の縮図であるL字形を四つ合わせて作れます。



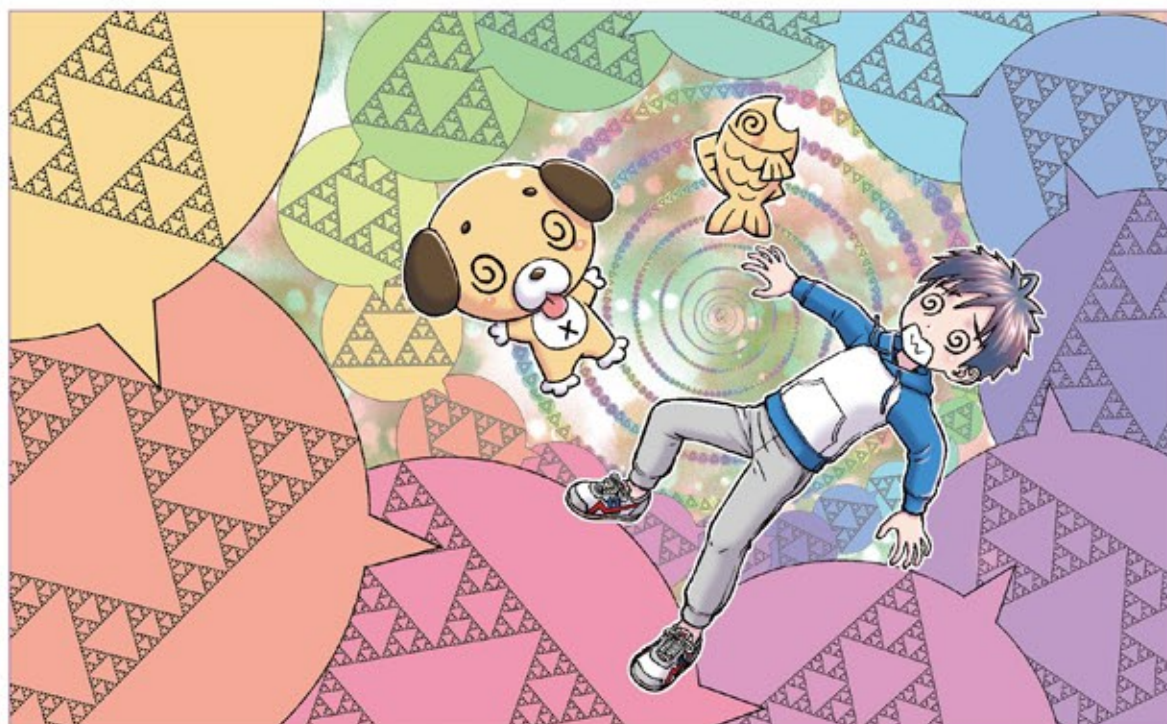
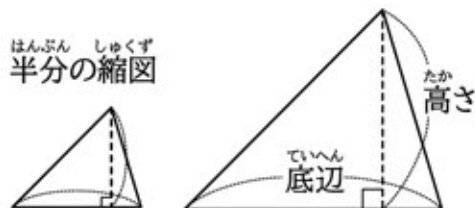
それでは、半分の縮図を三つ合わせて作ることでできる図形とはどんな図形でしょうか？

さっそく、紙にいろいろな図形を書いて試してみよう……と言いたところですが、実は、紙に書けるような普通の図形を考えている限り、この問いの答えは見つかりません。

縮図の面積

面積に注目しましょう。長方形の場合、半分の縮図というのは「縦の長さがもとの半分、横の長さももとの半分」の長方形ですから、面積はもとの長方形の4分の1です。これを4枚合わせることで、ちょうどもとの面積と同じになりますね。

実は、長方形に限らず、三角形や平行四辺形、あるいはもう少し複雑な図形でも、紙にかいた図形の半分の縮図というのは、必ず面積がもとの図形の4分の1になります（詳しい説明は省略しますが、たとえば、三角形なら「高さも半分、底辺の長さも半分」になるからです）。よって、もし何枚か合わせてもとの図形が作れるとしたら、それは4枚を合わせるときしかあり得ません。



イラスト・瑞木匠

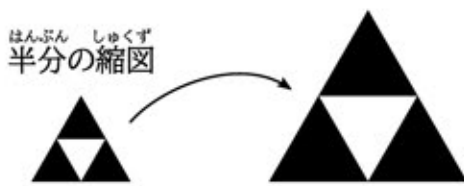
この意味では、「半分の縮図を三つ合わせて作れる図形なんてない」というのが答えになるのですが……。実は、「普通の図形」でなくてもよければ、例を示すことができます。

三つ合わせて

ところで、下の図のように考えて、「三角形は、半分の縮図を三つ合わせて作れる！」と思ってしまった人がいるかもしれません（間違い）。



そう、よく見ると、上の図の左側に書かれた図形は、右側の図形の縮図ではありませんね。縮図だというなら、左側はこうなるはずです。

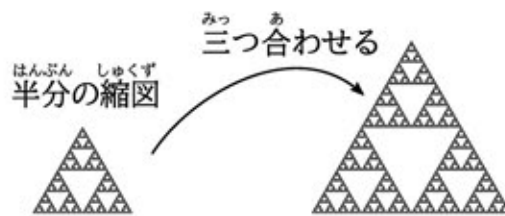


これで縮図にはなりましたが、今度は、右側が左側を三つ合わせた図形ではありません。もし三つ合わせた図形なら、右側はこうですね。



しかし、これは左が右の縮図ではありません。

このように、いくら修正をしてもいたちごっこになり、決して修正が終わりません。よって、こんな図形はかけないのですが……。もし、修正が終わったとすると、下の図のようになります。



この図は、細部が複雑すぎて、正確にかくことはできません。小さい▲形が集まってできているようにも見えますが、どんな小さい▲形にも▽形の穴があいているので、本当は塗りつぶされた箇所はないのです（そのため、面積もありません）。

この不思議な図形は、ポーランドの数学者シェルピンスキー博士の名をとって「シェルピンスキーのガasket」といいます。この図形なら、確かに、三つの部分のそれぞれが、全体のちょうど半分の縮図になっていますよね。

（Z会・宮坂聡）



フラクタルとよばれる、普通ではない図形の一つを紹介しました。こういったフラクタル図形の中になら、今回の問題の答えは他にもたくさんあります。



宮坂聡さん 2006年にZ会入社。理数系やプログラミングの教材編集に携わり、現在は高校生向けの数学を担当。長野県諏訪市生まれ。