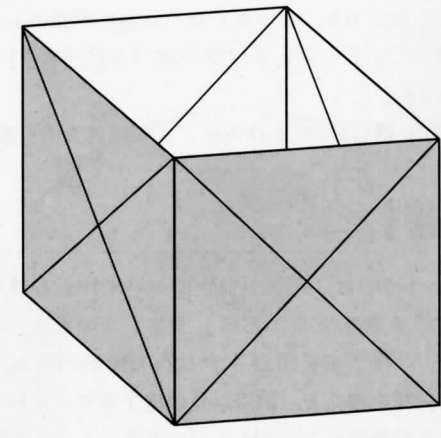


[おまけ] つくってみよう 解いてみよう

下の図のような画用紙でできた、立方体の上面と下面があいた状態の帯になっているパズルを準備します。このパズルを裏返してください。



図

折り曲げの操作を助けるために、正方形の面は対角線に線が引かれ、この線に沿って山折り、谷折りができるようにになっています。ここ以外のところを折り曲げたり、紙を破ったりせずに裏返せます。

作り方を説明しましょう。厚手の画用紙から、一辺が7センチくらいの正方形を4つ切り抜きます。表と裏を区別するために片面に色を塗っておきます。正方形に対角線を引き、ハサミで切り取ります。これらをセロテープでつなぎます。その際に紙の間を1~2ミリあけておくと、折り曲げの操作がスムーズにいきます。つなぎ合わせが完成すればパズルのできあがり。

このパズルは、折り紙6角形(ヘキサフレキサゴン)やルービック・マジックにも似ていますが、少し違います。オリジナルを知らないのが、知っている方は教えてください。

解答は10月号で、

(西山 豊)

1. 格子点の座標を、奇数・偶数で分類すると、(奇, 奇), (奇, 偶), (偶, 奇), (偶, 偶)の4種類に分けられる。与えられた凸多角形には頂点が5個以上あるから、この分類で同じクラスに入る2頂点がある。その2頂点の座標の差は、 x, y 両座標とも偶数であるから、この2頂点を結ぶ辺または対角線の中点は格子点である。

2. 1方向の直線群を無視すれば、斜交座標系が得られる。上の議論は直交座標系である必要はなく、同じ証明が適用できる。

寄せられた解答について述べよう。

1. については出題者の解答と同じ(言い回しの違いはいろいろあるが)であるものが非常に多かった。しかし、出題者の解答のように、格子点を、元のままの座標で考える方法と頂点の一つを原点に取って考える方法と、ほぼ同数に分かれていた。頂点の一つを原点とした場合は、また2種類に分かれていた。一つは、他の頂点には(偶, 偶)の座標を持つ点はない(あれば、その点と原点とを結ぶ辺または対角線の中点が格子点だから)として話を進める。すると、他の頂点は(奇, 奇), (奇, 偶), (偶, 奇)の3種類で、4点以上あるから、ということで、出題者の解答と同様な解答になっていた。しかし、数通の解答は、大分面倒な議論を重ねたものであった。

2. については、出題者の解答のように、斜交座標系へ単純にもって行った解答は案外少なかった。基本単位ベクトルを考えることによって、実質的に斜交座標系を考えたことになっているものも含めて、ほぼ40通(ていねいに数え上げてはいないが)くらいであった。残りの大部分は、線型写像による説明であった。行列を用いたものと、変換行列は明示しないで「線型写像」という言葉を用いていたものがあった。しかし、この場合、線型写像を利用するより、単純に斜交座標系を考える方がよいと思う。

永田雅宜(ながたまさよし/岡山理科大学, 数学)

1994.9

●大学生協PCカンファレンス

大学生協のPCカンファレンスが、6月25,26日に仙台で、7月2,3日名古屋でおこなわれた。

充溢した分科会のごく一部を紹介すると、大修館の月刊『言語』のエース執筆者、土屋俊氏は、記事とおなじ箇切れよさで、コンピュータを使っただけで教育の本質は変わらない。しかし便利なものだから、出来あいの良いものをどんどん使いたいと、記号論理やチューリングマシンの教育用ソフトを紹介された。20年以上も昔に読んだカイヨワの『ホモ・ルーデンス』の訳者の霧生和夫氏は、バルザックの10000ページを越す著作に対してOxfordのコンコーダンスソフトなどを駆使して、バルザックのコンコーダンスを完成させておられる。仏文学会の長老が、大手予備校の英語科よりハイテク・ボーイしているのは嬉しい。

数セミ勢では鈴木治郎氏が、表計算ソフト・エクセルを使って現代人の一般教養としての実験計画法を語った。治郎(ブーク)さんの専門は整数論だけだ。植野義明氏は、数学とは意味と切り離された公式の、形式的アテハメと考えている大学生が、高校数学レベルで慢す誤答に対し、愛情に満ちた誤答分析を、Mathematicaをツールに認知科学の視点からおこなった。

人文系にはばかり目がいって、実学方面をさぼってしまうのはいつものことだが、東大都市工の学部3年の演習で、煙突のまわりの汚染物質の拡散や都市のヒートアイランド化のシミュレーション、東北大農からは「尻の小さい牛の肉は上質」というが、ほんとうかどうか画像解析してみようなど、有意な発表のラッシュだった。

全体会のテーマは学内LANを発展させることで、キャンパスの環境を少しでもアメリカのそれに近づけようとの苦労が交流されたが、敗戦後50年、かつての南の島の航空隊の整備兵達の苦労も、こんなものだったかと考えてしまった。文部省の頭が、大本営と同じ石頭では、伍長・曹長の働きもむくわれないというのが、半世紀遅れてきた一非国民の雑感でした。

中・高の教師にも解放されたカンファレンスだが、お茶大付・芝工大付・安城・滋賀県立日野など、数校しか参加がなかったのはもったいない。中・高の数教教育が教育してこなかったことがらの、後始末にテンテコ舞の大学教育の

実態を、正直に見せた集まりだったので。

●階乗進法

階乗進法では

$109 = 4 \times (4!) + 2 \times (3!) + 0 \times (2!) + 1 \times (1!)$ と、 m 位のbaseが $m!$ で、その係数は0から m まで(m を含む)で数を表す。今年の東大の後期に出題されたが、Mathematicaで遊んでいる中3生にとって、格好の例題である。

$$\begin{aligned} 109 &= 2 \cdot 54 + 1 \\ 54 &= 3 \cdot 18 + 0 \\ 18 &= 4 \cdot 4 + 2 \\ 4 &= 5 \cdot 0 + 4 \end{aligned}$$

と割算を繰り返すと、剰余として各位の数が得られる。ModとQuotientを汎関数で上手に適用すればよい。

FoldListは

FoldList[f, a, {p, q, r}]

{a, f[a, p], f[f[a, p], q], f[f[f[a, p], q], r]}と、後ろの引数をパラメータと考え、これを変えつつ前の変数にたたみ込む。

MapThread[f, {{a, b, c}, {p, q, r}}]

{f[a, p], f[b, q], f[c, r]}

も便利。これらのお蔭で、

FoldList[Quotient, 109, Range[2, 4]]

{109, 54, 18, 4}

MapThread[Mod, {%, Range[2, 5]}]

{1, 0, 2, 4}

となる。桁数の判定子や、完成した関数や、逆に通常の10進数に戻す関数などを集めたノートブックは、前号で広告し、売行き好調の『個数の処理』のフロッピーの中にオマケで入れてあります。

●ヒルベルトの講義のノート

ヒルベルトが35才のとき、ゲッチンゲン大の夏学期におこなった不変式についての講義を、超マジメ学生が詳細なノートに残し、それが英訳されてCambridgeから出版された。ペーパーバックの装丁は、ポリアの不等式と同じ。

講義の日付が入っていること、一回の分量が少ないこと、2日続きの講義もあることなど興味深い。

湘南数学教育コンサルタント

藤沢郵便局・私書箱15号 〒251
TEL 0466-27-1279 FAX 0466-27-2281