

最近の教材事情 Ver.2

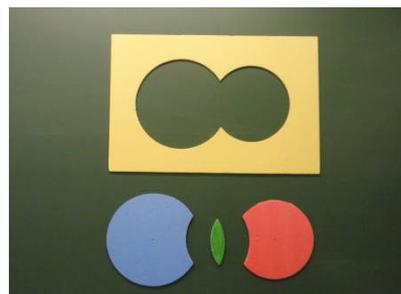
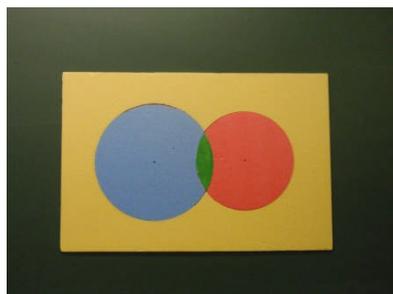
2014.1.25
北海道八雲高等学校
吉田 奏介

■はじめに

いろいろな素材で教材を作っていますが、今回はここしばらくの間に作成したものを数点紹介したいと思います。日々の授業で活用しているものですが、「こうしたら…」とか「こういうのがあったら…」というものがあればご意見いただければと思います。

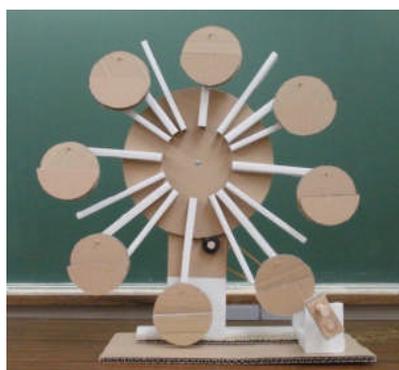
■ベン図の提示

【活用】クリアファイルを切り取ったもので集合の重複を表したりもしていますが、集合の要素の個数に関する応用問題（文章題）などではこちらを活用しています。ベン図自体は4つのパーツ（ $A \cap B$, $\bar{A} \cap B$, $A \cap \bar{B}$, $\bar{A} \cap \bar{B} = \overline{A \cup B}$ ）のパズルと認識させ、それぞれの要素の個数を明確にすることで処理をさせていきますが、その際のヒントとしていきます。

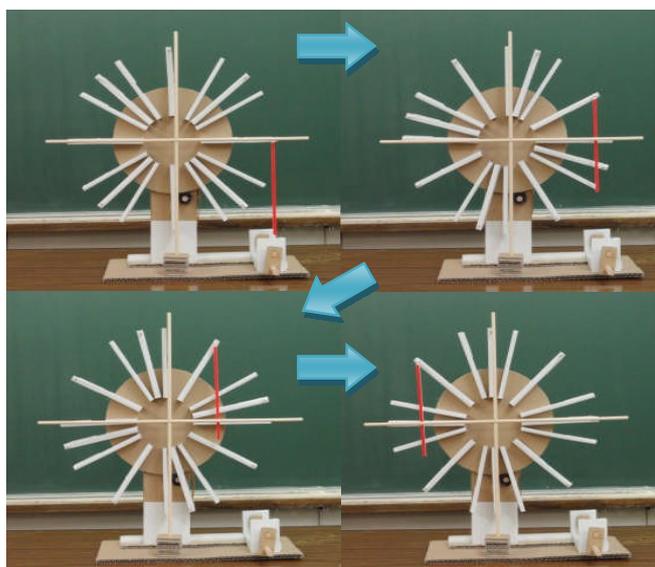


【制作】サイズ：300mm×445mm 材質：両面カラーボード、マグネットシート
両面カラーボードは100円ショップで購入でき、便利になったものです。2枚をカットしてひっくり返すと一度に二つできてしまいます。

■観覧車



【活用】もともとは円順列の提示のために作った物でしたが、色々足していく中で三角関数の提示に使うことが多くなりました。回転と三角関数の連動性を示したり、板書とあわせて符号の変化を示したりしています。

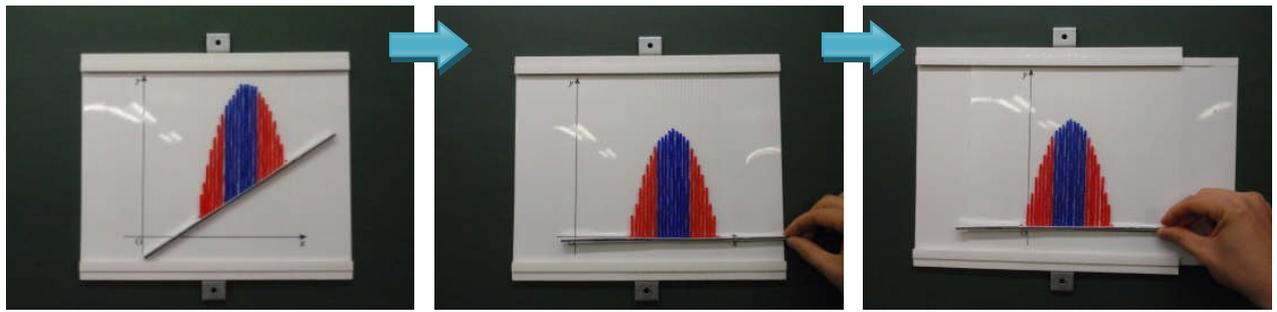


【制作】サイズ：160mm×340mm×440mm

材質：ダンボール、プラ棒、竹ひご、木製丸棒、輪ゴム etc.

清水先生が持っていた電動の観覧車をどうにか作ってみたかったのが、木製の貯金箱をもとにすぐ手に入る素材で作ってみました。一応ハンドルを回すと観覧車が連動するように作ってはいますが、実際は手で動かしてしまいます。

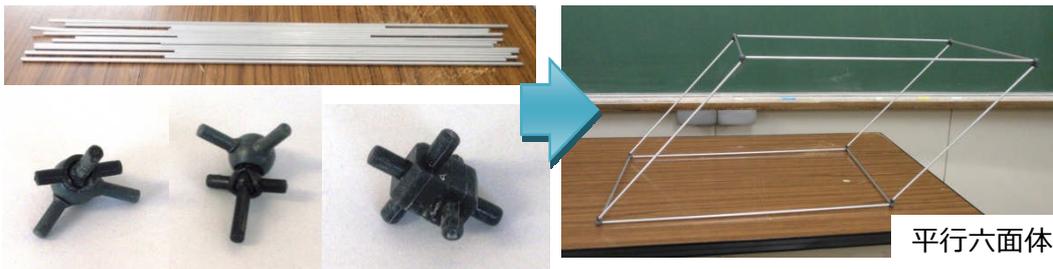
■ 積分による面積の計算



【活用】積分による面積の計算は（上のグラフ）－（下のグラフ）で計算しますが、視覚的にそのことを確認することを目的としています。背後の座標を動かすことで、積分の $1/6$ 公式を確認することもできます。式での処理が中心となりがちですが、グラフの形や範囲が維持できれば工夫して計算することができることも伝えたいところです。

【制作】サイズ：250mm×295mm 材 質：スチレンボード、ビーズ、テグス、プラ板、アルミ板
制作自体は非常に地味な作業です。ビーズの色は1色で作りたいのですが、在庫が無く2色となってしまいました。意外と重くなりマグネットシートでは保持できなくなったのが残念です。

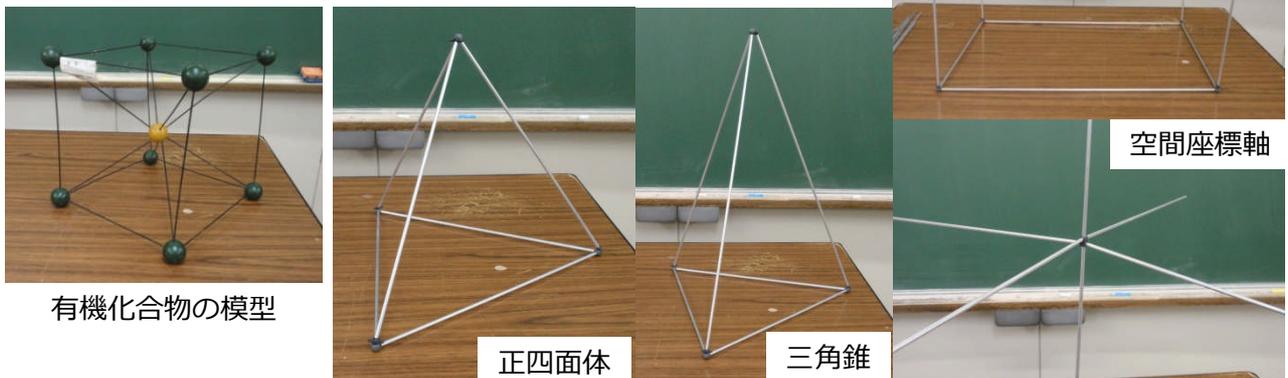
■ 組み立て式空間図形



平行六面体

【活用】空間図形自体は透明プラ板や厚紙などで作ってききましたが、もう少し自在に作って使えることを想定してみました。他の教具と組み合わせることで色々な活用ができます。特にベクトルなど内部を通過することが多いものを提示することを想定しています。

【制作】サイズ：330mm～480mm+a 材 質：アルミ管、ジョイント用パーツ
理科の有機化合物の模型キットのようなものがあれば良いなという想いと、平行六面体が作りたいという想いから作製しました。プラモデルのジョイントパーツを加工することで色々な図形を表現できますが、やや保持が弱いのが難点です。



有機化合物の模型

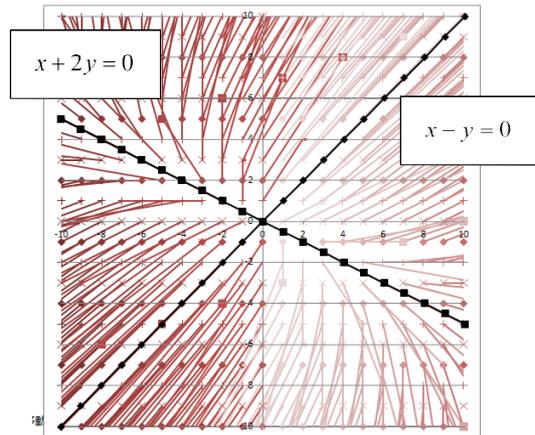
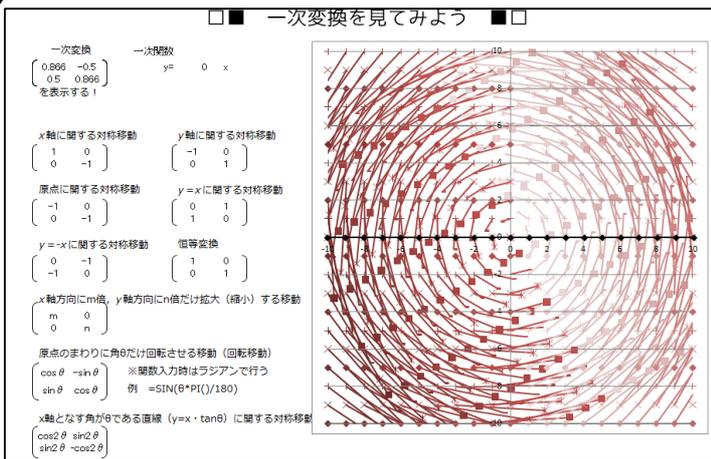
正四面体

三角錐

直方体

空間座標軸

■一次変換を見てみよう



【活用】一次変換による点の(集合の)移動を視覚化するものです。固有ベクトルに平行な直線も視覚化されることで、固有値や固有ベクトルとの関わりも見えてくるかもしれません。

例えば $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ であれば $\lambda^2 - (3+4)\lambda + (3 \cdot 4 - 2 \cdot 1) = 0$ より $(\lambda - 2)(\lambda - 5) = 0 \quad \therefore \lambda = 2, 5$

$(A - \lambda E)\vec{x} = \vec{0}$ より $\lambda = 2$ のとき $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ より $x + 2y = 0$ よって固有ベクトルは $\alpha \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ ($\alpha \neq 0$)

$\lambda = 5$ のとき $\begin{pmatrix} -2 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ より $x - y = 0$ よって固有ベクトルは $\beta \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ ($\beta \neq 0$)

$$\therefore \begin{cases} \lambda_1 = 2, \vec{x}_1 \text{ は } \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} \text{ の } 0 \text{ でない実数倍} \\ \lambda_2 = 5, \vec{x}_1 \text{ は } \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ の } 0 \text{ でない実数倍} \end{cases}$$

【制作】ソフト：Excel

京極一樹著の『中学・高校数学のほんとうの使い道(実業之日本社)』の中で、エクセルを用いて行列を使って連立方程式を解く方法とともに一次変換を目で見ることを取り上げているのですが、どのように処理すればよいかまでは書かれておらず気になっていたものを作ってみました。ただ行列は除外されてしまった訳ですが…

■二項分布で正規分布？

【活用】「二項分布シミュレーター」や「二項分布パチンコ」などの名前が目にする機会の多い教材です。さらに段数と球数が多いと正規分布に近付いていきます。

【制作】サイズ：180mm×300mm

材質：ベニヤ、製材、プラ板、etc.

長期休業になると何か作ってみようと思うのですが、今回はいろいろな場所で見ることの多い二項分布の実験機です。しかし如何せんサイズが小さすぎたためか、球数が少ないせいか、なかなかうまくいかないことが多く、釘師のような作業が続きました…。原因はサイズとそれに伴う球数の少なさといったところでしょうか。よく世間で見ることがあんなに巨大なのはそれなりに理由があったのかなと感じました。

