

外角の和がわかる教具

三川 一夫 (東京)

0. ポケットから出てきたもの

今回四次元ポケットから出てきたのは「カックマン」という教具です。

1. 外角の和が一目でわかる教具

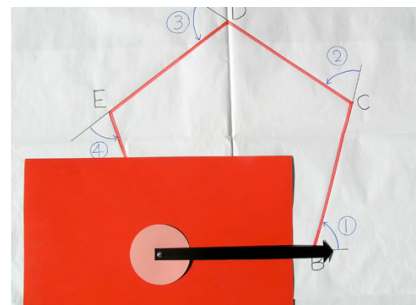
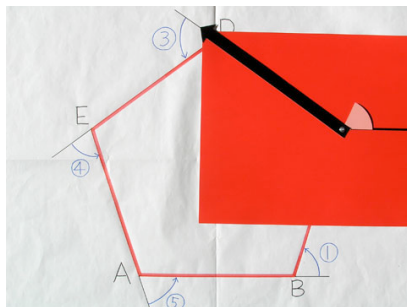
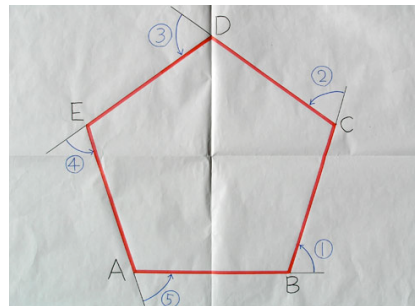
外角の和は一目でわかる教具を紹介します。カックマンと言います。

中学では外角の和が簡単に求められます。高校では、三角関数の一般角を説明するときに使えます。

閉じた図形は、まず長さを与え直線を引き、そこで向きを変えます。この角が外角となります。これを繰り返して図形が完成します。直線を移動しているとき角は変化しません。そのことを利用したとても楽しい教具です。まずは使い方を説明します。

右の五角形なら、左下の頂点Aを出発し、直線上を右に頂点Bまで移動します。そこで矢印で向きを変えます。その後円を矢印まで動かします。

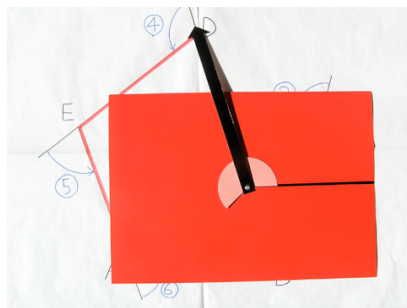
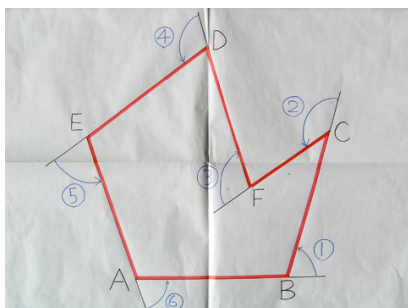
①の角になります。次に直線上を頂点Cまで移動します。このとき角は変わりません。ここで矢印の向きを変えます。円を動かし今までの角



の合計つまり①+②になります。同様に頂点D・E・Aまで、移動・向きを変える・円を動かし角の合計をする、をしていきます。すると結局①+②+③+④+⑤と加算され360度になることがわかります。

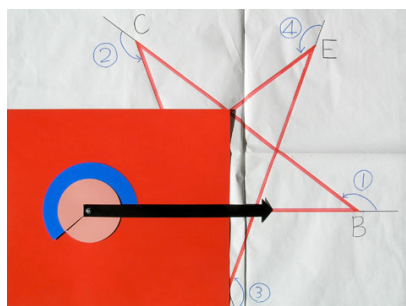
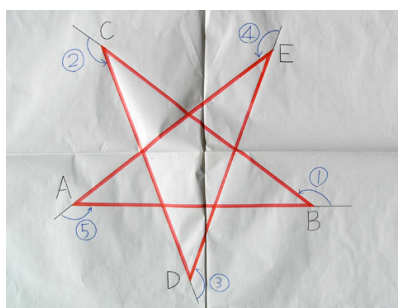
つぎに、さきほどの五角形の辺CDの間をへこました凹六角形でやってみます。

今までは反時計回りに向きを変えていましたが、頂点F(へこましたところ)では時計回りに向きを変えます。



したがって、①+②-③+④+⑤+⑥となり、行き過ぎた角を戻し結局これも外角の和は360度になることがわかります。

最後に星形五角形についてやります。やってみるとすぐわかりますが、2周しますので

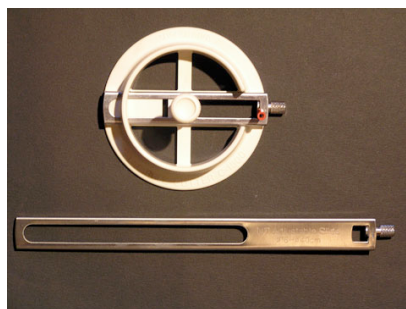


720度になることがわかります。

このあとは円をまわして次から次へと出てくるのを見せると生徒は大喜びです。

2. 用意する物

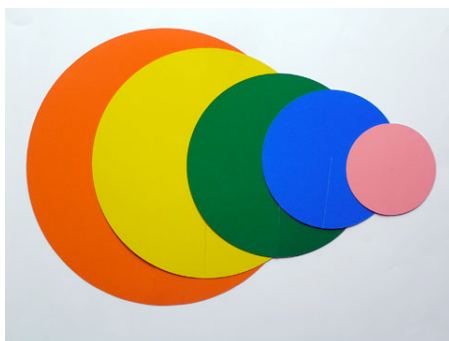
- カラー工作用紙 (7色。例えば、赤・橙・黄・緑・青・桃・黒の7色)
- 3mm×15mmビス・ナット・ワッシャー
- サークルカッター (円を切るもの。標準は直径1cm~17cm・下に付け替えると16cm~40cmまでの円が切れる)



- カッターナイフ
- 30 cm定規
- セロテープ
- 黒マジックインク
- 千枚通し

3. 作り方

まず、橙・黄・緑・青・桃の5色(色は好きな色でよい)を、サークルカッターで直径30 cm・25 cm・20 cm・15 cm・10 cm

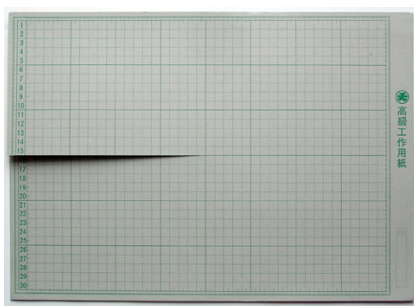


の円を切り取ります。さらに1つの半径(右の写真)をカッターで切ります。

つぎに角の向きを表す矢印を黒の工作用紙で作ります。サイズは、幅2 cm長さ28



cmに斜辺が2 cmの直角三角形の矢をつけた形です。



最後に台紙にする赤の

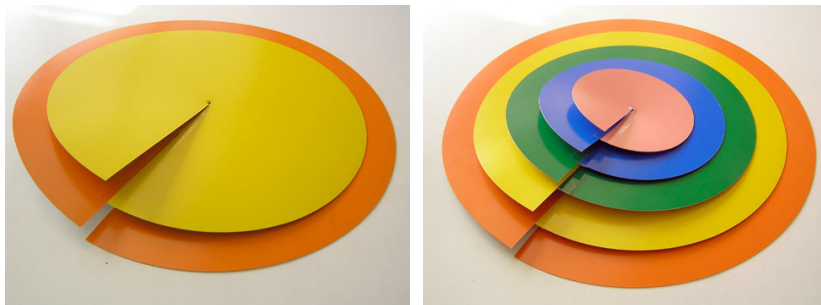
工作用紙に図のように切り込みを入れます。表にし切ったところに黒のマジックで線を書き入れます。

今まで作ったものは右のようになります。

つぎに5つの円をつなげてねじのようになります。まず一番大きい30 cmを下にして25セ



ノチを上にして切り口を下にして揃えて置きます。下は切り口に左を上は切り口の右をセロテープ



でつけます。同様にして5つの円をねじのようにつなげます。完成は右上の写真です。

あとは組み立てるだけです。

矢印の下から5mmの位置と5つ付けた円の中心、そして台紙の切った中心側の端に千枚通しで穴を開けます。

ワッシャーを1つ入れたビスを矢印・円・台紙の順に入れ、下から出てきたビスにワッシャーを入れナットで止めます。

できあがったら、時計回りに円をまわして台紙の切れ込みの中に入れていきます。すべて中に入れば成功です。



反時計回りにまわせば出てきます。時計回りにまわせば中に入ります。

最後に、高校では三角関数の一般角の説明で使います。

矢印が動径です。したがって、矢印を動かし動径の位置を決めます。そして、おもむろに円を動径まで動かします。さらにもう1周・2周と5周まで出します。すべて同じ動径を表しています。

作り方や使い方等で分からないことがありましたらメールしてください。

URL <http://mikawanomori.com> e-mail kazuo@mikawanomori.com