

## TVARY PAPIRU

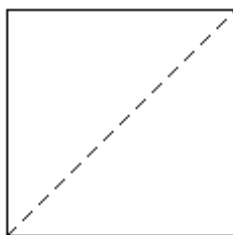
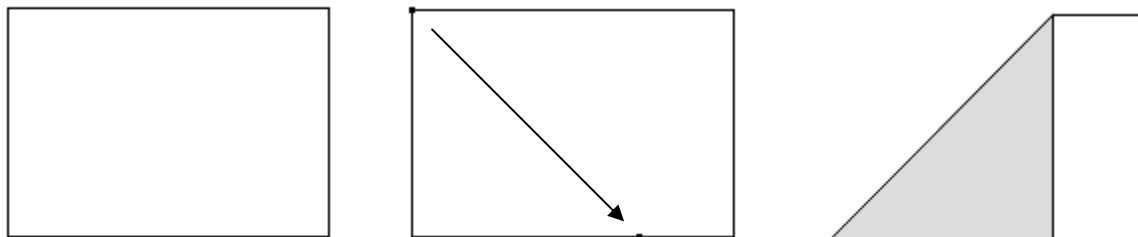
Modelujeme-li tělesa pomocí origami, budeme potřebovat více listů papíru. Všechny tyto listy papíru musí být stejného formátu. Proto než se pustíme do samotného skládání, řekneme si, něco o typech papíru. Každý typ papíru má totiž své specifické vlastnosti pro skládání.

Máme např. stříbrný obdélník, zbytkový obdélník, bronzový obdélník, stříbrný trojúhelník, bronzový trojúhelník. Nejvíce nás ale bude zajímat stříbrný a zbytkový obdélník.

### Stříbrný obdélník

Většina tradičních skládanek vychází ze čtverce, ale existuje i spousta výjimek. Tou nejběžnější je obdélníkový papír formátu A4. Pro tento formát zavedla v roce 1979 britská origami společnost označení stříbrný obdélník. Délky stran jsou v poměru  $1:\sqrt{2}$ .

Délka delší strany je  $\sqrt{2}$  ( $\sqrt{2} \approx 1,41$ ;  $1,41 > 1$ ). Stranu  $\sqrt{2}$  má úhlopříčka čtverce o straně délky 1 (využívání Pythagorovy věty). Tento čtverec lze ze stříbrného obdélníka jednoduše vymodelovat (délku kratší strany obdélníka přeneseme na delší stranu a zbytek odstříhneme).



*Úhlopříčku vymodelovaného čtverce můžeme přiložit k delší straně stříbrného obdélníku. Výsledek – strany jsou shodné.*

### Vlastnosti stříbrného obdélníka

Pro stříbrný obdélník je důležitá tato vlastnost: Vymodelujeme-li kratší osu souměrnosti, dostaneme dva shodné obdélníky, které jsou také stříbrné. Vymodelujeme-li druhou osu souměrnosti, získáme již čtyři shodné stříbrné obdélníky. Takto můžeme pokračovat do

nekonečna. Ověřit zda vzniklý obdélník je stříbrný umíme. Všechny takto vzniklé obdélníky jsou podobné s koeficientem  $\frac{1}{2}$ .

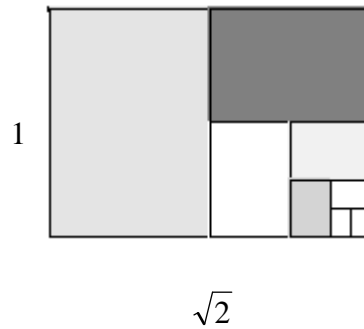
Jedná se o posloupnost obsahů stříbrných obdélníků, jejíž součet se blíží  $\sqrt{2}$  →

$$\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{4} + \frac{\sqrt{2}}{8} + \frac{\sqrt{2}}{16} + \frac{\sqrt{2}}{32} + \dots = \underline{\underline{\sqrt{2}}}.$$

$$S = \frac{a}{1-r} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{1-\frac{1}{2}} = \underline{\underline{\sqrt{2}}}$$

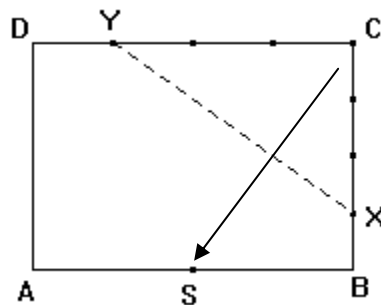
$a$  → první člen posloupnosti

$r$  → kvocient



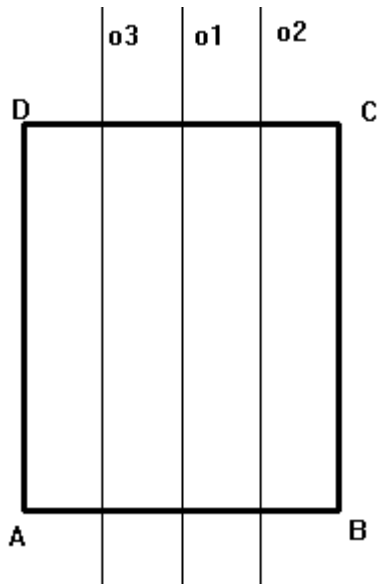
Nemáme-li stříbrný obdélník, můžeme si ho vymodelovat z jakéhokoliv jiného obdélníku. Ale abychom toto zvládli, musíme znát další důležitou vlastnost stříbrného obdélníku.

Přeložíme-li jeden vrchol ke středu delší protilehlé strany, získáme záhyb, jehož vrcholy leží ve  $\frac{3}{4}$  strany od překládaného vrcholu.

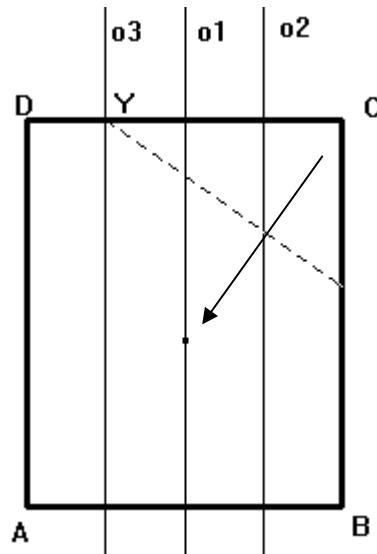


Tuto vlastnost využijeme při vytvoření stříbrného obdélníka z jakéhokoli formátu papíru. Jen v obráceném pořadí. Obdélníkový formát papíru si postavíme na výšku.

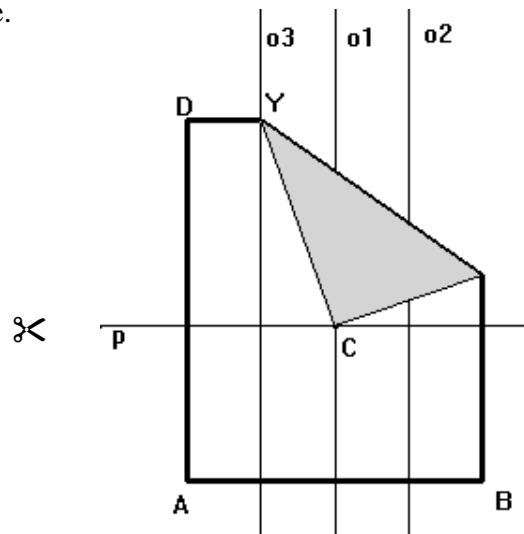
1) Obdélník si rozdělíme na čtyři shodné části



2) Bod C přeložíme na o1 tak, aby přehyb procházel bodem Y.



3) Tam, kde se bod C zobrazí na o1 vedeme kolmici p na o1. přímka p znázorňuje hranu stříbrného obdélníka. Zbytek tedy odstříhneme.

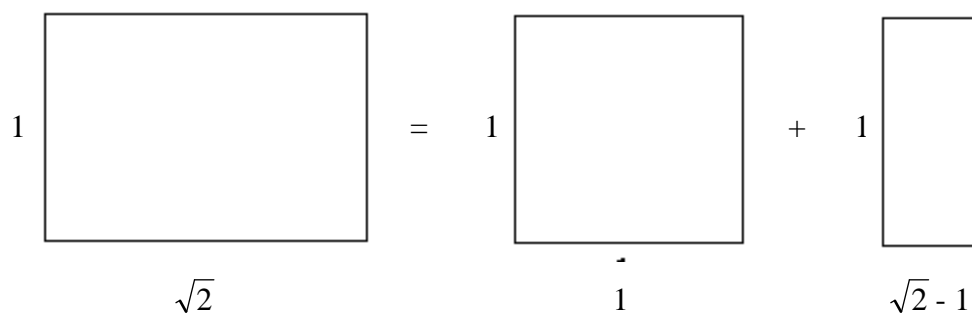


Důkaz této vlastnosti provádíme analyticky.

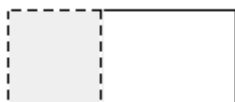
### Zbytkový obdélník

Při skládání se také můžeme setkat s názvem zbytkový obdélník. Jedná se o obdélník, který nám zůstane po vyjmutí největšího možného čtverce ze stříbrného obdélníku.

Zbytkový obdélník má poměr stran  $(\sqrt{2} - 1):1$ .



Odstraníme-li ze zbytkového obdélníku největší možný čtverec, dostaneme opět stříbrný obdélník.



Ze zbytkového obdélníku odebereme čtverec s délkou strany  $\sqrt{2} - 1$ . Zůstane nám obdélník  $(\sqrt{2} - 1) : (2 - \sqrt{2})$ . Ověřit, zda vzniklý obdélník je stříbrný již umíme.