Osnova projektu – Osminka

1. Název projektu

3D tisk učební pomůcky pro výuku zlomků

2. Autoři

Anglický klub s.r.o., Služská 27, Praha
Ján Mlynár

3. Stručný popis projektu

Výuka zlomků je pro žáky I. stupně ZŠ náročná na představivost. Praktická pomůcka, se kterou mohou žáci pracovat jednotlivě nebo po dvojicích významně ulehčí pochopení významu zlomků a základních operací s nimi.

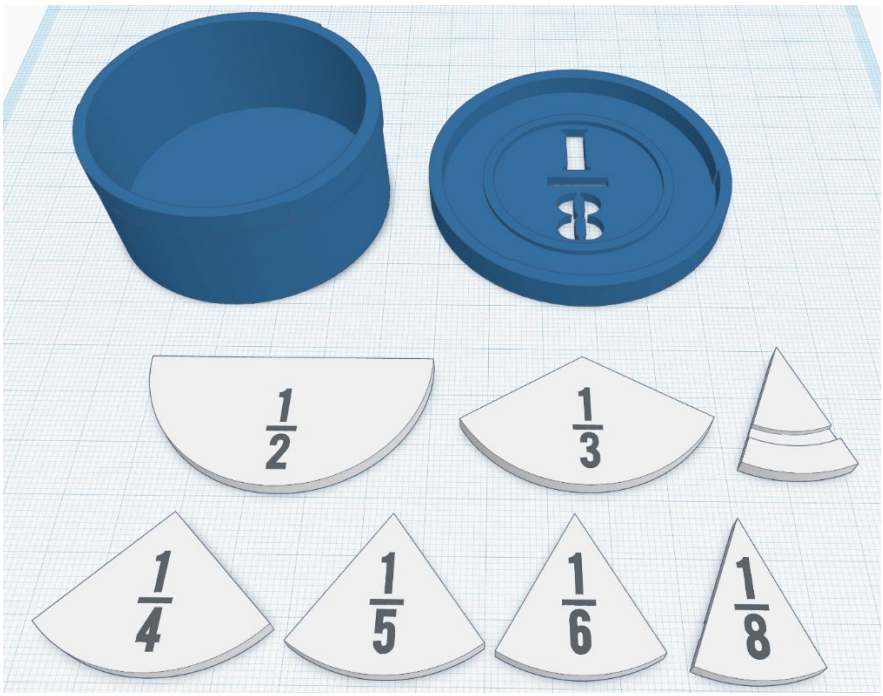
4. Cíle projektu

Cílem projektu je usnadnit pochopení pojmů zlomků a základních operací (sčítání, odčítání, rozšiřování a krácení).

Pomůcka je určená pro získání následujících matematických kompetencí:

- porozumění významu zlomek 1/n (pro malá n) jako část celku
- porozumění vyjádření stejné části celku pomocí zlomků s různými jmenovateli
- porozumění různorodosti zlomků s různými jmenovateli
- schopnost vyjádřit část celku zlomky s různými jmenovateli
- schopnost sčítání a odčítání zlomků
- schopnost porovnání zlomků

Zároveň je možné podnítit spolupráci žáků ve dvojicích nebo menších skupinkách.



Pomůcka se skládá z uzavíratelné krabičky a samotných dílků zlomků. Víčko krabičky je navržené tak, aby v ní šlo snadno zlomky skládat. Za tímto účelem obsahuje víčko vodící kružnici, která snadno zapadne do drážky na spodní straně každého dílku zlomků.

Souprava pro jednoho žáka (nebo dvojici) by měla obsahovat následující díly:

- 1x krabička s víčkem
- 2x zlomek 1/2
- 3x zlomek 1/3
- 4x zlomek 1/4
- 5x zlomek 1/5
- 6x zlomek 1/6
- 8x zlomek 1/8

počty dílků je možné upravit podle potřeby a případně upravit výšku krabičky.

Na základě zkušeností s dětmi je připravená i vyšší verze krabičky, do které se snadno vejdou všechny dílky i bez pečlivého skládání – čas tisku je delší o více než 50%, stejně jako spotřeba filamentu, ale na konci hodiny to oceníte!

5. Cílová skupina

Učební pomůcka je určená pro 2. období číselných a početních operací předmětu matematika na I. stupni ZŠ (dle RVP), t.j. pro žáky 3. až 5. ročníku. V případě zájmových skupin nebo center pro nadané děti je možné pomůcky použít i pro mladší děti – v tomto případě je vhodné upravit symboliku nebo barevnost jednotlivých dílů pomůcky.

6. Potřebné znalosti

Pro samotný tisk 3D pomůcky je postačující dovednost základní obsluhy 3D tiskárny, jako je příprava podložky (čištění), zavedení a vyjmutí filamentu a nastartování tisku z přiložených .gcode souborů. Tento postup je aplikovatelný pro přímý tisk pomůcky na 3D tiskárně Prusa MK3S se standardním PLA materiálem.

Při použití jiného materiálu nebo tiskárny je potřebná znalost práce s programem PrusaSlicer pro přípravu .gcode souboru pro tiskárnu.

Případně je možné použít a modifikovat samotné 3D modely ve formátu .stl

Z didaktického hlediska pomůcka předpokládá základní dovednosti v počítání s nízkými celými čísly (do 20) – sčítání a odčítání.

7. Čas potřebný ke zpracování projektu

100% rozměry, výplň 15%, výška vrstvy krabičky 0,3 mm, zlomky 0,2 mm

Název	Osminka krabicka 5x 0.3mm_PLA_MK3S_5h53m.gcode
Popis	Tisk 5ks krabiček na zlomky
Čas tisku	5 hod 53 min
Spotřeba	122 g filamentu (5 krabiček)

Název	Osminka dilky 2x_0.2mm_PLA_MK3S_5h50m.gcode
Popis	Tisk 2 sad dílků zlomků – poslední vrstva změna barvy (popisky)
Čas tisku	2 hod 50 min
Spotřeba	74 g filamentu (2 sady)

alternativně je možné pro tisk krabičky použít její vyšší variantu, ta má výhodu, že se do ní všechny dílky vlezou i při jednoduchém „nasypání“ – není potřeba je skládat po vrstvách

Název	Osminka krabicka vysoka 5x_0.3mm_PLA_MK3S_9h18m.gcode
Popis	Tisk 5ks vysokých krabiček na zlomky
Čas tisku	9 hod 18 min
Spotřeba	184 g filamentu (5 krabiček)

8. Potřebné vybavení

Pro přípravu pomůcky nejsou kromě 3D tiskárny potřeba žádné další pomůcky ani vybavení, jednotlivé dílky jsou okamžitě po tisku připravené k použití.

Pro tisk je vhodné použít filament 2 různých barev – nejlépe kontrastní.

9. Potřebné soubory a dokumenty (seznam příloh)

3D objekty ve formátu .STL

- Osminka krabicka.stl
- Osminka krabicka vysoka.stl
- Osminka dilky.stl

Nakonfigurované projekty pro PrusaSlicer ve formátu .3MF

- Osminka krabicka 5x.3mf
  připravené krabičky pro tisk 5 sad najednou
- Osminka krabicka vysoka 5x.3mf
  připravené vyšší krabičky pro tisk 5 sad najednou
- Osminka dilky 2x.3mf
  připravené dílky pro tisk 2 sad najednou

Soubory pro přímý tisk ve formátu .GCODE

- Osminka krabicka 5x_0.3mm_PLA_MK3S_5h53m.gcode
  tisk krabiček pro 5 sad najednou
- Osminka krabicka vysoka 5x_0.3mm_PLA_MK3S_9h18m.gcode
  tisk krabiček pro 5 sad najednou

- Osminka dilky 2x_0.2mm_PLA_MK3S_5h50m.gcode
  tisk dílků zlomků pro 2 sady najednou

10. Postup

Pro tisk standardním PLA filamentem za použití tiskárny Prusa MK3S je nejjednodušší použít přiložené GCODE soubory.

Krabičky se tisknou po 5ks najednou bez potřeby asistence, v případě dílků zlomků je pro jejich popis vhodné změnit barvu filamentu – jedná se pouze o poslední vrstvu, takže asistence je potřebná pouze pár minut před koncem tisku.

V případě potřeby tisku menšího počtu sad, je nejjednodušší použít projekty pro PrusaSlicer a odebrat díly, které nechcete tisknout.

Způsob využití pomůcky ve výuce je popsaný v přiložené prezentaci.