

3D pero v matematice

Mgr. Jana Gembecová

3D pero je novým moderním prostředkem, který se stále více zabydluje i ve školách. Ale jde jen o hračku, nebo už je to i užitečný pomocník učitele? Ukážeme si to na využití v geometrii.

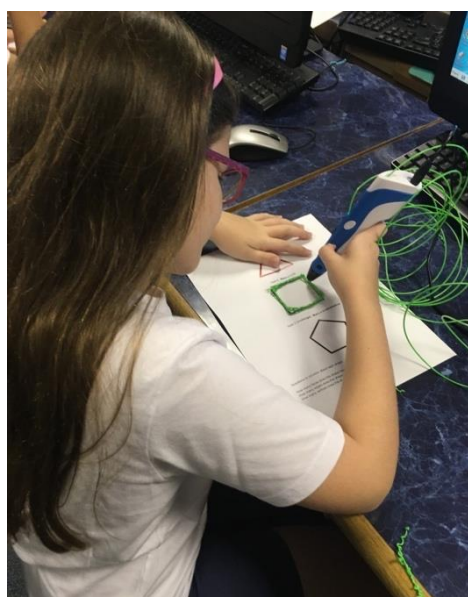
Co je 3D pero

Jde vlastně o tak trochu objemnější verzi běžného pera, ale místo inkoustu používá plastové vlákno. Kreslí fyzické předměty ve vzduchu, což z něj dělá jakousi ruční verzi 3D tiskárny. 3D pera nejsou řízena počítačem, místo toho je řídí naše ruka, která vytváří model převzatý z naší představivosti.

Existuje tzv. horké nebo studené pero. Horké pero používá plastové vlákno podobné tomu, které používají 3D tiskárny. Filament se vloží do pera, kde se zahřeje na bod tání a vytlačí. Jakmile roztavený plast opustí pero, je rychle ochlazován okolním vzduchem. Tímto způsobem lze kreslit požadované objekty na libovolný povrch nebo přímo do vzduchu. Je to obdoba tavné pistole.

Studené pero využívá chemický proces k přeměně kapaliny na pevnou látku. Náplň je totiž světlocitlivá pryskyřice. Jakmile opustí konec pera, ztuhne pomocí UV světla. Tento proces je podobný 3D tisku na SLA tiskárně.

Studená pera jsou proto pro děti velmi výhodná, ale praxe ukázala, že horká pera jsou také v pořádku, pokud jsou používána pod dohledem dospělých. Existují také „teplá“ pera, kde náplň je plast tající při nižší teplotě.



Obr. 1: práci s 3D perem zvládnou i děti

Projekt byl podpořen z výzvy „NA UČITELÍCH ZÁLEŽÍ, ROZHODNUTÍ č. 20863/2021-2.“

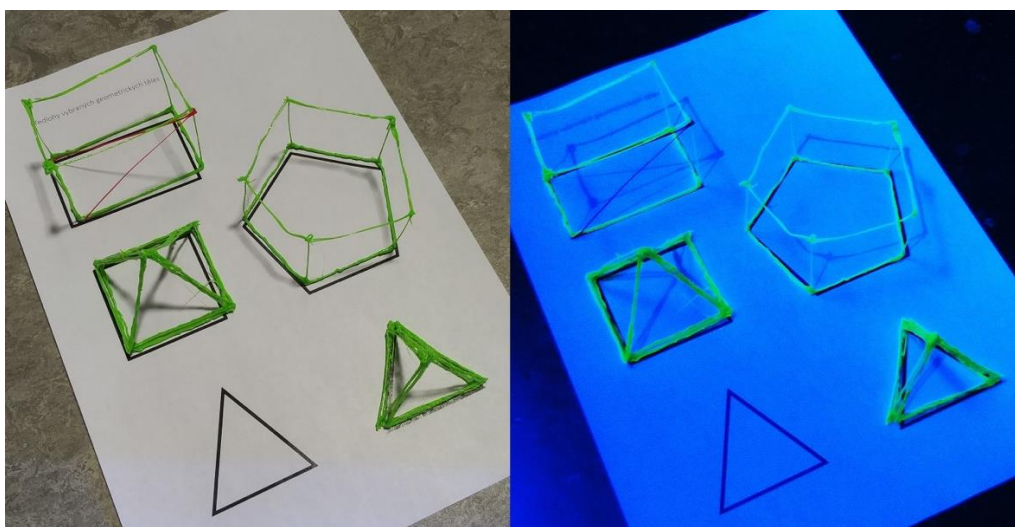
Využití 3D per:

- **Opravy 3D tištěných modelů** – v kombinaci s 3D tiskárnou jsou 3D pera ideální pro drobné dodatečné zpracování a opravy 3D objektů. Jsou obzvláště užitečná, pokud jde o těžko přístupná místa.
- **Umělecké a dekorativní práce** – 3D pera se hodí při řemeslných pracích, v sochařství a výtvarném umění.
- **3D design a tvorba prototypů** – vývoj výrobků v oblastech, jako jsou šperky, móda a automobilový průmysl, může být s 3D perem mnohem snazší. Schopnost okamžitě realizovat základní 3D tvary je nesmírně užitečná pro brainstorming a konceptualizaci.
- **Vzdělávání** – 3D pero je mimořádně užitečným nástrojem, zejména v oblastech, jako je matematika (pro kreslení geometrických tvarů), architektura (pro modelování) a věda (pro vizualizaci fyzikálních modelů, jako jsou atomy, molekuly a orgány).

Tvorba geometrických těles

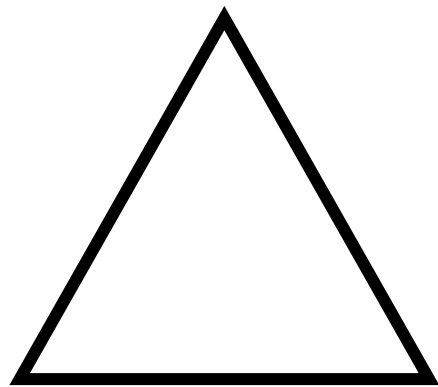
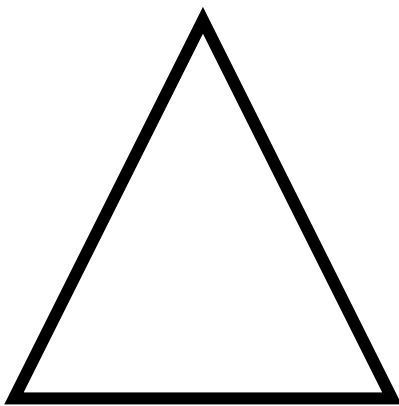
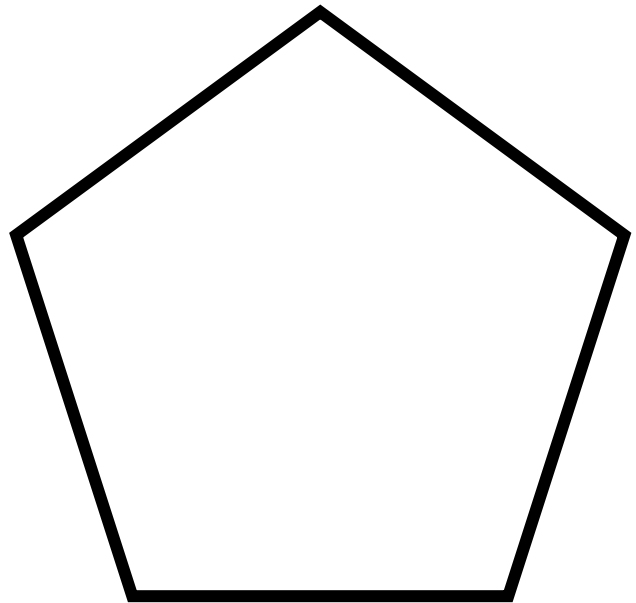
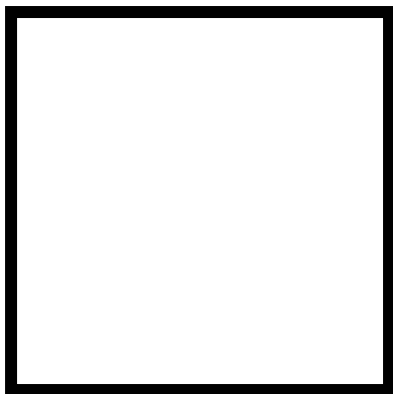
Ve výuce nejčastěji využijeme 3D pero k tvorbě drátových modelů geometrických těles. Můžeme je kreslit na předem připravené předlohy. Později můžeme zkusit navázat jen tak do vzduchu. Nebo můžeme nakreslit jednotlivé stěny těles a ty slepit k sobě. Přidat můžeme další pojmy pro lepší vizualizaci, jako je např. výška, stranová či tělesová úhlopříčka.

Pro začátek najdete na samostatné stránce předlohy, pomocí nichž lze vytvořit krychli, kvádr, čtyřboký jehlan nebo čtyřstěn nebo pětiboký hranol.



Obr.2: Ukázka tvorby geometrických těles (zajímavé nasvícení UV světlem dává výrobkům nový rozměr)

Předlohy vybraných geometrických těles



Tvorba grafu a rotačního tělesa

V tabulkovém kalkulátoru se naučíme generovat grafy funkcí, např. lineární a parabolické.

Vytištěný graf využijeme jako předlohu k nakreslení paraboly 3D perem.

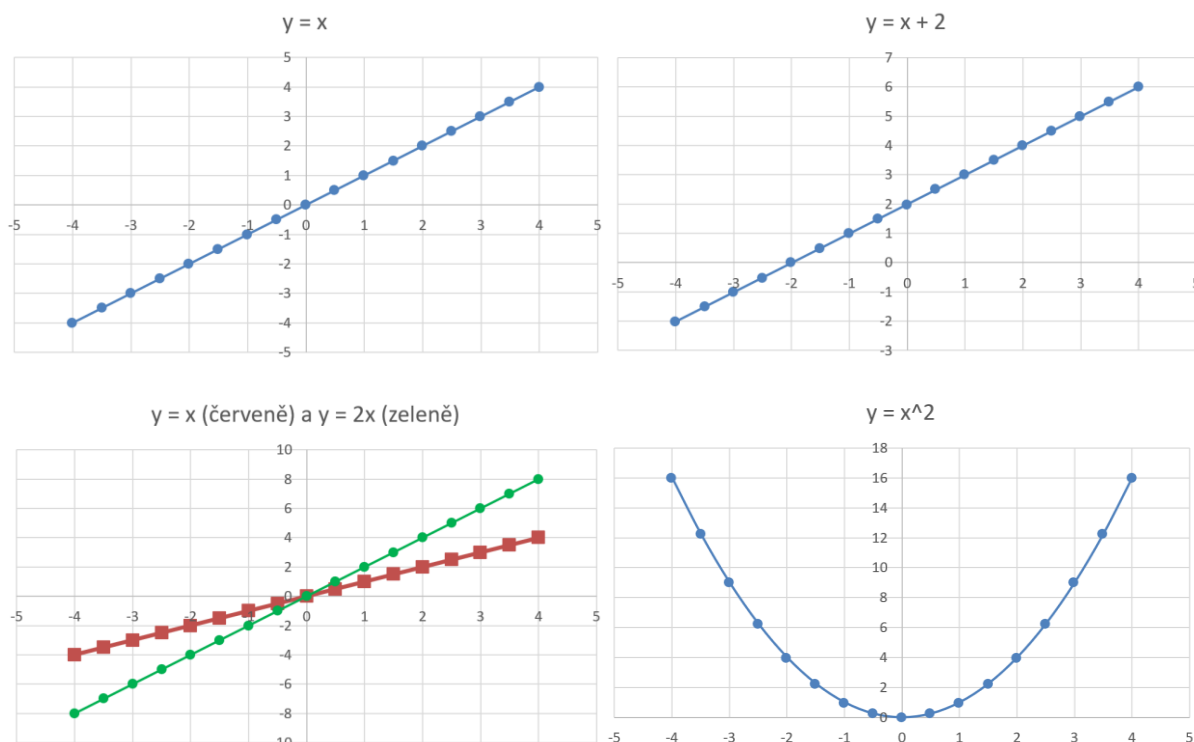
Parabolu uchopíme a necháme pomalu rotovat, zatímco se jí dotkne 3D perem, kterým pak během rotace dále nehýbeme. Vznikne první část stěny rotačního paraboloidu.

	zápis v Excelu		zápis v matematice	
lineární funkce	=2*x		y = 2x	
y = x	=x^2		y = x ² * =x^2 je totéž jako =x*x	
kvadratická funkce	=2*x-1		y = 2x - 1	
y = x ²	=-2*x^2+1		y = -2x ² +1	

x	-4	-3,5	-3	-3	-2	-2	-1	-1	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
y = x	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-1	-1	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
y = x + 2	-2	-2	-1	-1	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
y = 2x	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
y = x ²	16	12	9	6,3	4	2,3	1	0,3	0	0,3	1	2,3	4	6,3	9	12	16

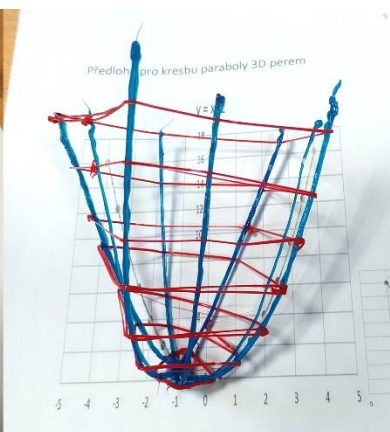
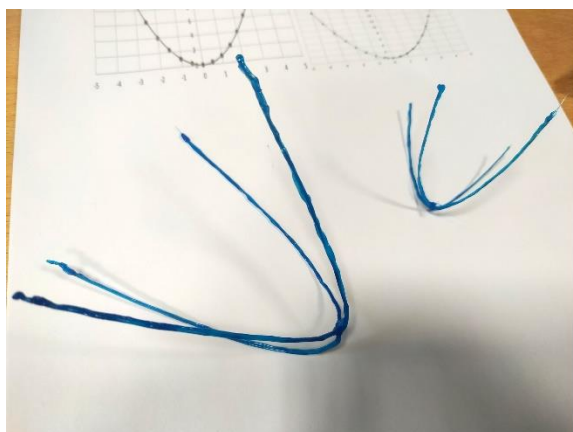
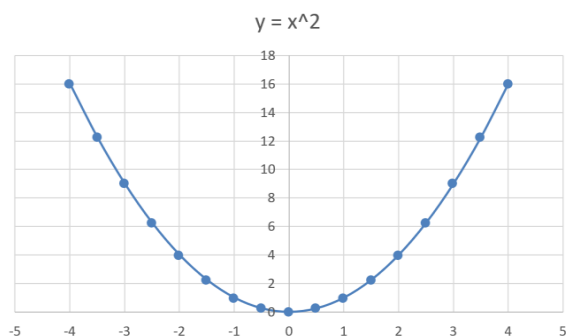
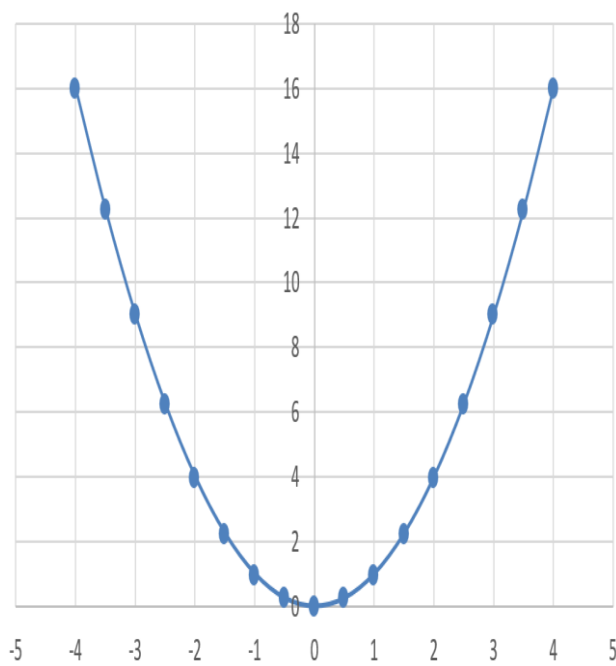
Obr. 3: Ukázka výpočtu lineárních a kvadratických funkcí v tabulkovém kalkulátoru

Grafy jednotlivých funkcí vykreslené v tabulkovém kalkulátoru podle výše uvedené tabulky:



Předloha pro kresbu paraboly 3D perem

$$y = x^2$$



V expozici lze na trojrozměrná tělesa narazit na několika exponátech. Například na Objemy těles, Sítě těles, Řezy těles a Pyramida.