



---

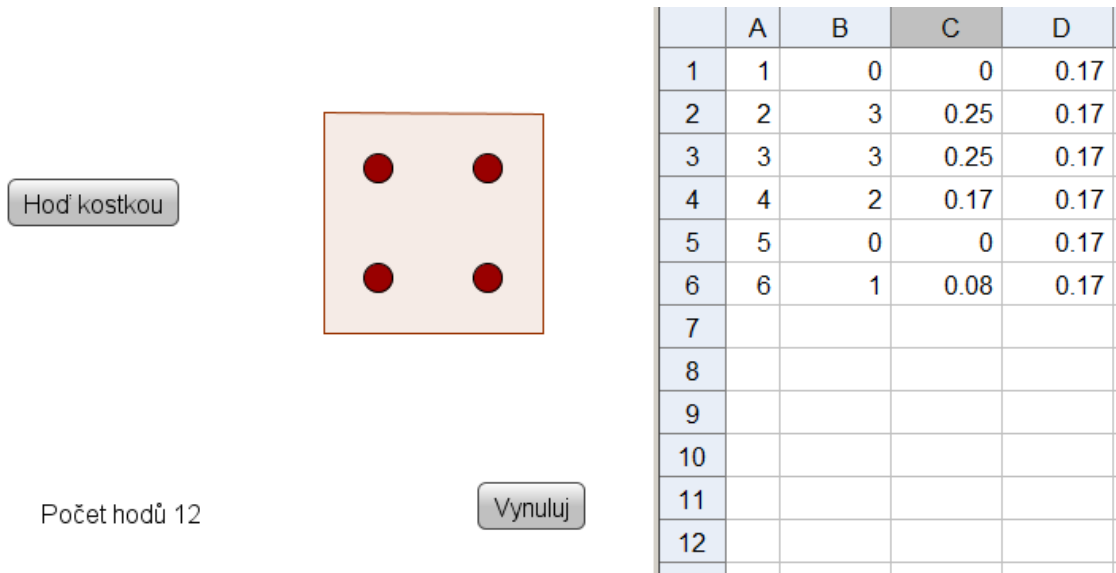
GeoGebra známá i neznámá (pokročilí)  
MODAM 2016

---

**Mgr. Zuzana Morávková, Ph.D.**

## Příklad 1: Hod kostkou


**Zadání:** Vytvoříme simulaci hodů hrací kostkou a budeme sledovat četnosti a relativní četnosti v tabulce.



	A	B	C	D
1	1	0	0	0.17
2	2	3	0.25	0.17
3	3	3	0.25	0.17
4	4	2	0.17	0.17
5	5	0	0	0.17
6	6	1	0.08	0.17
7				
8				
9				
10				
11				
12				

Obrázek 1: Náhled na aplikaci

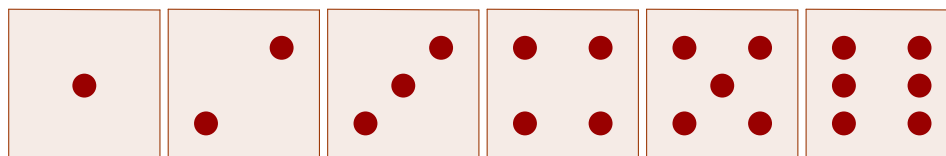
Nejprve zapneme okno Tabulka. V nabídce klikneme na *Zobrazit – Tabulka*.

1.	<input type="text" value="vstup:"/>	Zadáme počet hodů $n=0$ a vytvoříme seznam s četnosti jednotlivých čísel $pocty=\{0, 0, 0, 0, 0, 0\}$ .
2.		do A1 napíšeme číslo 1, do A2 číslo 2 a roztáhneme po A6 do B1 napíšeme <code>Prvek[pocty, A1]</code> roztáhneme po B6 do C1 napíšeme $B1/n$ a roztáhneme po C6 do D1 napíšeme číslo $1/6$ a roztáhneme po D6
3.	<input type="button" value="OK"/>	Vložíme tlačítko s Popisem <i>Hod kostkou</i> a skriptem $n=n+1$ $c=NahodneMezi[1, 6]$ <code>NastavitHodnotu[pocty, c, pocty(c)+1]</code>
4.	<input type="button" value="OK"/>	Vložíme tlačítko s Popisem <i>Vynuluj</i> a skriptem $n=0$ $pocty=\{0, 0, 0, 0, 0, 0\}$

Tlačítka několikrát vyzkoušíme.

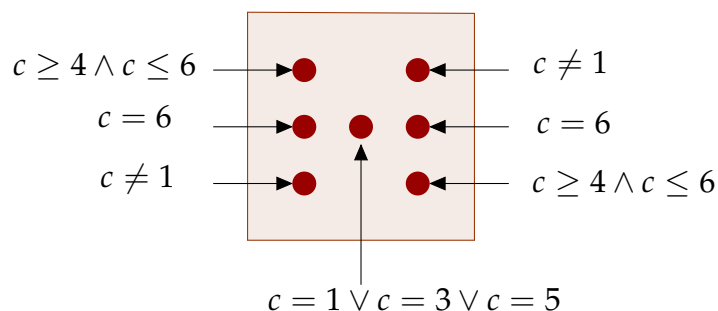
## Grafické znázornění ok na kostce

Nakreslíme si oka na kostce pro jednotlivá čísla.





Obrázek 2: Počet ok pro jednotlivá čísla

Zakreslíme všechna oka, která budeme potřebovat k zobrazení všech čísel na kostce.



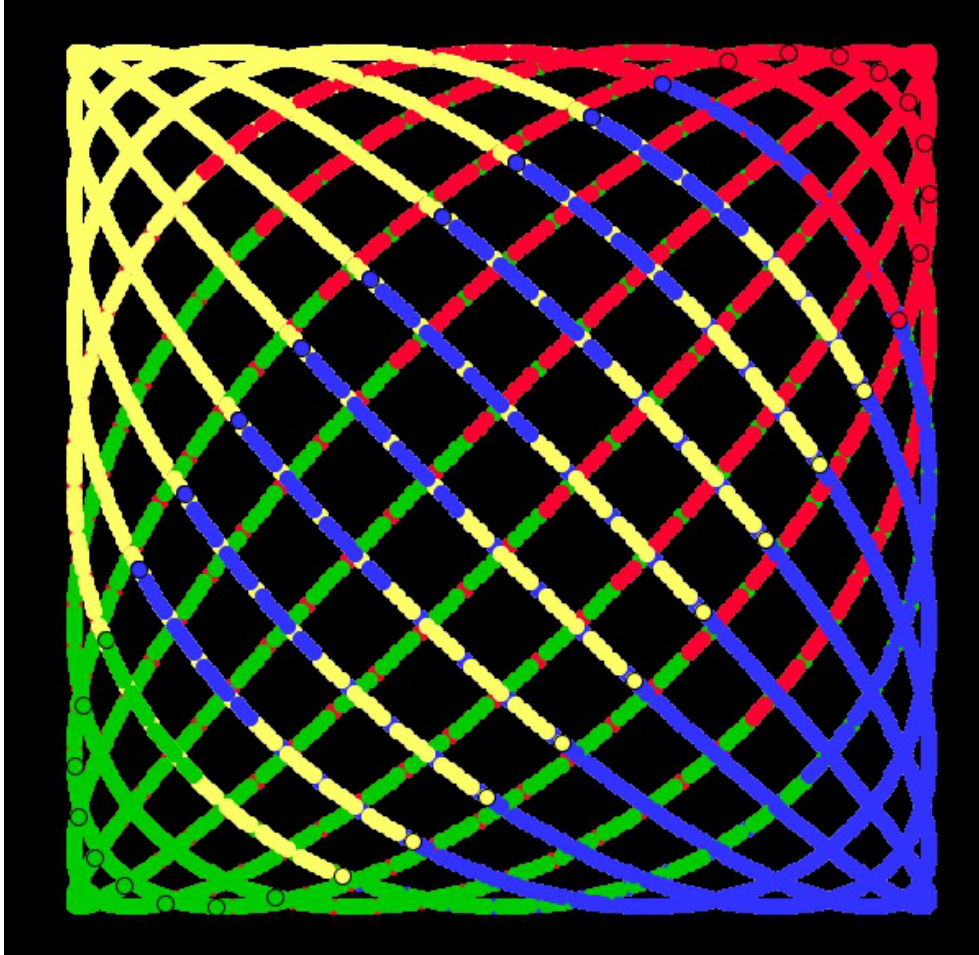
Obrázek 3: Podmínky zobrazení

Simulaci hrací kostky uděláme pomocí sedmi bodů, která reprezentují jednotlivá oka kostky.

1.		Zadáme všech sedm bodů a ve <i>Vlastnostech</i> zvětšíme jejich velikost.
2.		Okolo bodů vytvoříme čtverec.
3.		Jednotlivým bodům ve <i>Vlastnostech-Pro pokročilé</i> nastavíme <i>Podmínky zobrazení</i> podle obrázku 3.

## Příklad 2: Geometrické vzory (autor Radomír Paláček)

**Zadání:** Vytvořte geometrický obrazec vznikající ze stopy rotujících bodů ležících na jednotkové kružnici. Tyto body zbarvěte různými barvami podle toho, ve kterém kvadrantu leží.

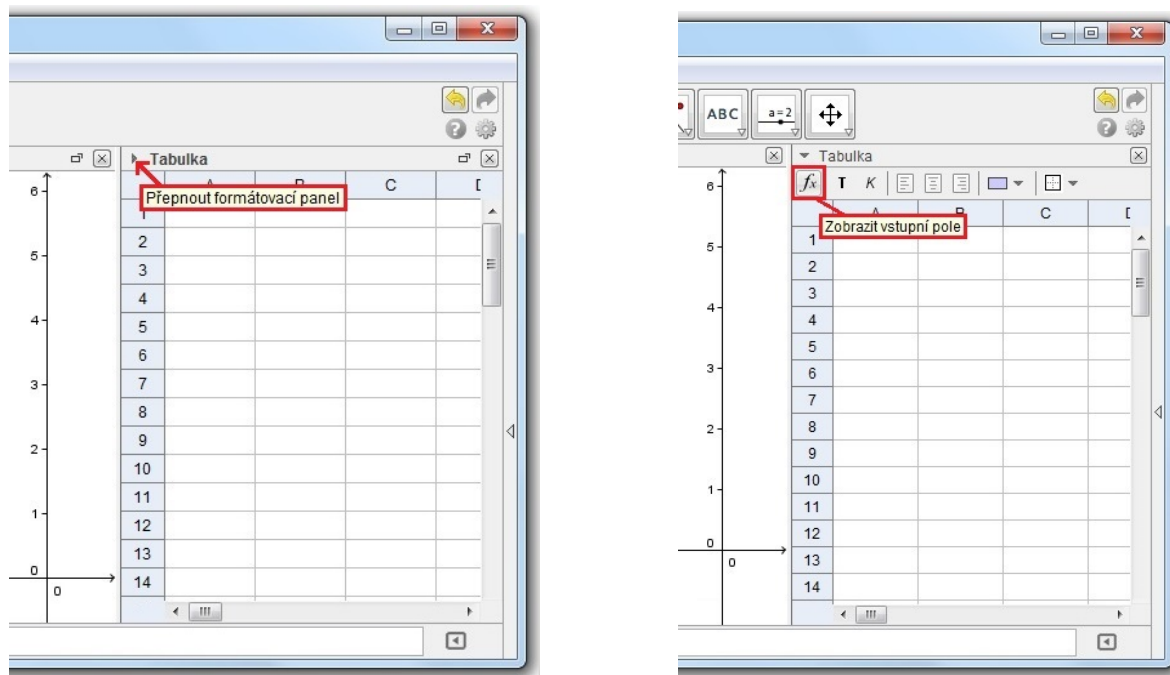


Obrázek 4: Náhled na obrazec

### Příprava




1. Nejprve zapneme okno Tabulka. V nabídce klikneme na *Zobrazit – Tabulka*.
2. V okně Tabulka najedeme myší na trojúhelník vedle nápisu *Tabulka* a klikneme na *Přepnout formátovací panel*. Poté klikneme myší na *Zobrazit vstupní pole* (viz. obr. 5).

To nám umožní při zápisu výrazu do buňky používat speciální znaky včetně písmen řecké abecedy nebo znak pro stupně. Podrobněji, zaklikneme buňku, do které chceme psát výraz a poté píšeme do vstupního pole.




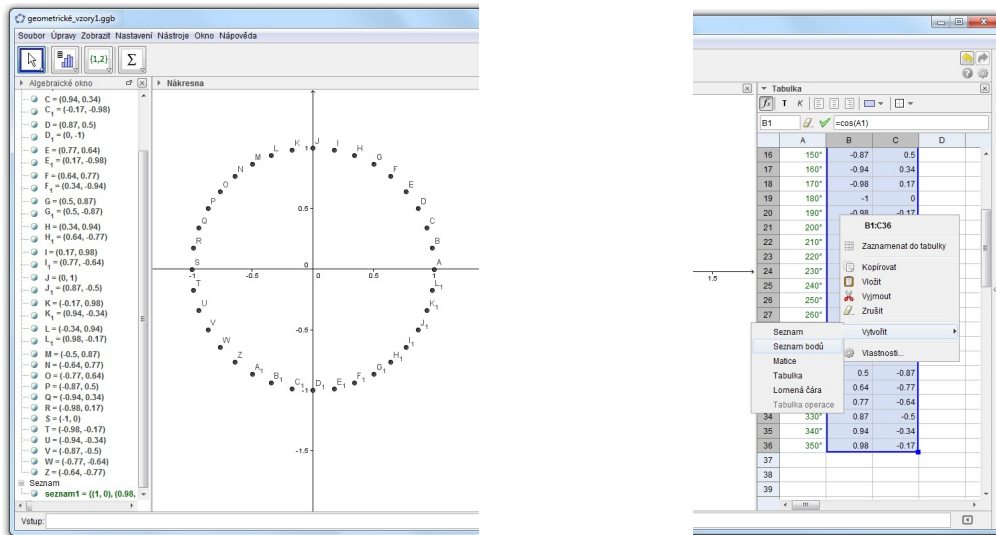
Obrázek 5: Náhled na přepínání formátovacího panelu a zobrazení vstupního pole

## Konstrukce

1.		Do sloupce A budeme postupně zapisovat po deseti hodnoty $0^\circ$ až $350^\circ$ .
2.		Do prvního políčka sloupce B zapíšeme výraz $\cos(A1)$ , 2. políčka $\cos(A2)$ , atd.
3.		Do prvního políčka sloupce C zapíšeme výraz $\sin(A1)$ , do 2. políčka $\sin(A2)$ , atd.

Všimněme si, že vzhledově tabulka v GeoGebře vypadá stejně jako tabulka Excelovská. Můžeme dokonce říci, že buňky se obdobně také chovají a z toho důvodu nemusíme v 1. až 3. kroku konstrukce vypisovat jednotlivé hodnoty ručně, ale postačuje zapsat například jen 2 hodnoty, ty označit a poté potáhnout za čtvereček nacházející se v pravém dolním rohu buňky.

4.		Označíme myší všechny hodnoty ve sloupcích B a C, klikneme pravým tlačítkem myši a vybereme <i>Vytvořit – Seznam bodů</i> .
----	---	---



Obrázek 6: Vytvoření objektu seznam z Tabulky

V nákrešně se objeví 36 bodů ležících na jednotkové kružnici a v algebraickém okně navíc ještě objekt seznam (viz. obr. 6). Nyní změňme vlastnosti bodů v nákrešně. U každého dáme nezobrazovat popisek, v záložce *Styl* nastavíme *Velikost bodu* na hodnotu 5 a zbarvíme body podle toho ve kterém kvadrantu leží (červená, žlutá, zelená, modrá).

Nyní u každého bodu zapneme stopu a body „rozpohybujeme“.

5.		Označíme všechny body v nákrešně, klikneme na pravé tlačítko myši a dáme <i>Stopa zapnuta</i> .
6.		Vytvoříme posuvník na úhel $\alpha$ od $0^\circ$ do $360^\circ$ s krokem $1^\circ$ .
7.		Výrazy ve sloupci B pozměňme na $\cos(A1-\alpha)$ .
9.		Výrazy ve sloupci C pozměňme na $\sin(A1+\alpha)$ .
10.		Animaci spustíme pravým tlačítkem na posuvník $\alpha$ – <i>Animace zapnuta</i> .

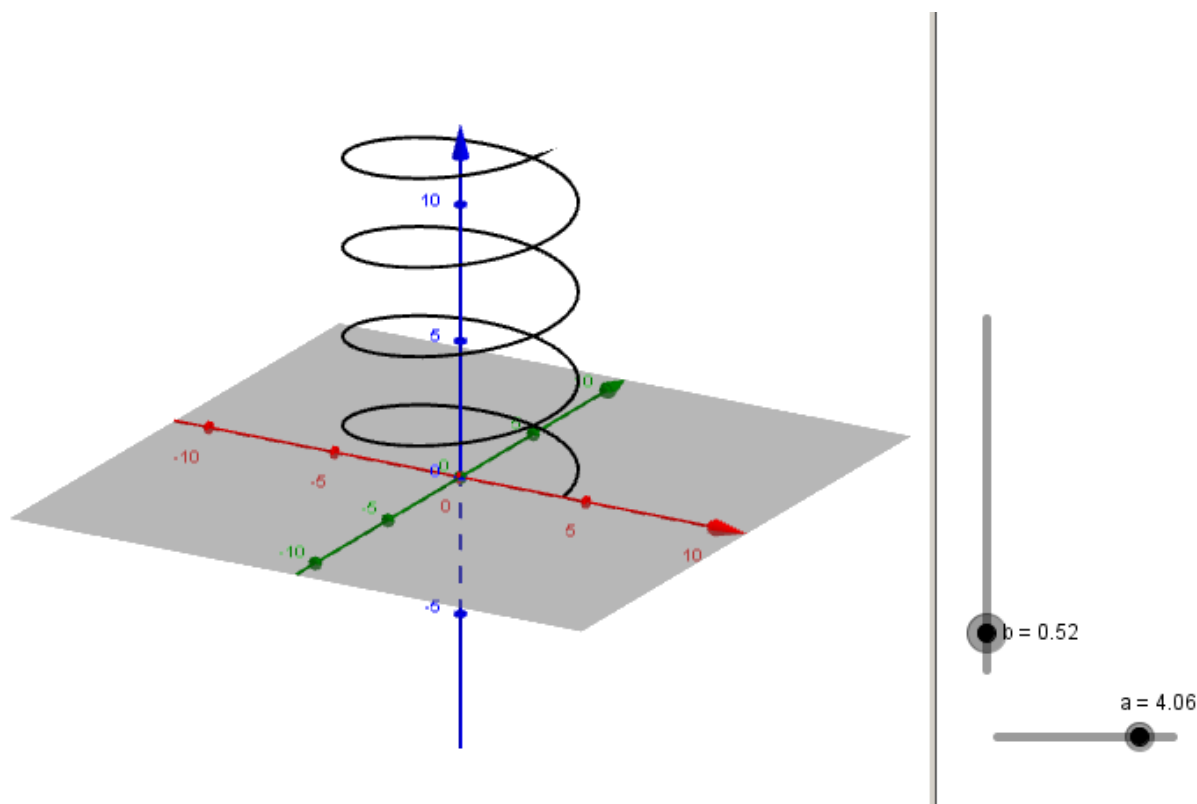
Poslední úpravou bude nastavení barvy nákrešny na černou a skrytí posuvníku.

11.		Klikneme pravým tlačítkem myši na nákrešnu a vybereme <i>Nákresna – Základní – Barva pozadí</i> .
12.		Klikneme pravým tlačítkem myši na posuvník a odklikneme <i>Zobrazit objekt</i> .

Nyní můžeme vypnout Algebraické okno a Tabulku.

## Příklad 3: Šroubovice

**Zadání:** Vytvoříme šroubovici a budeme měnit její parametry.




Obrázek 7: Náhled na aplikaci

Šroubovice je dána předpisem:

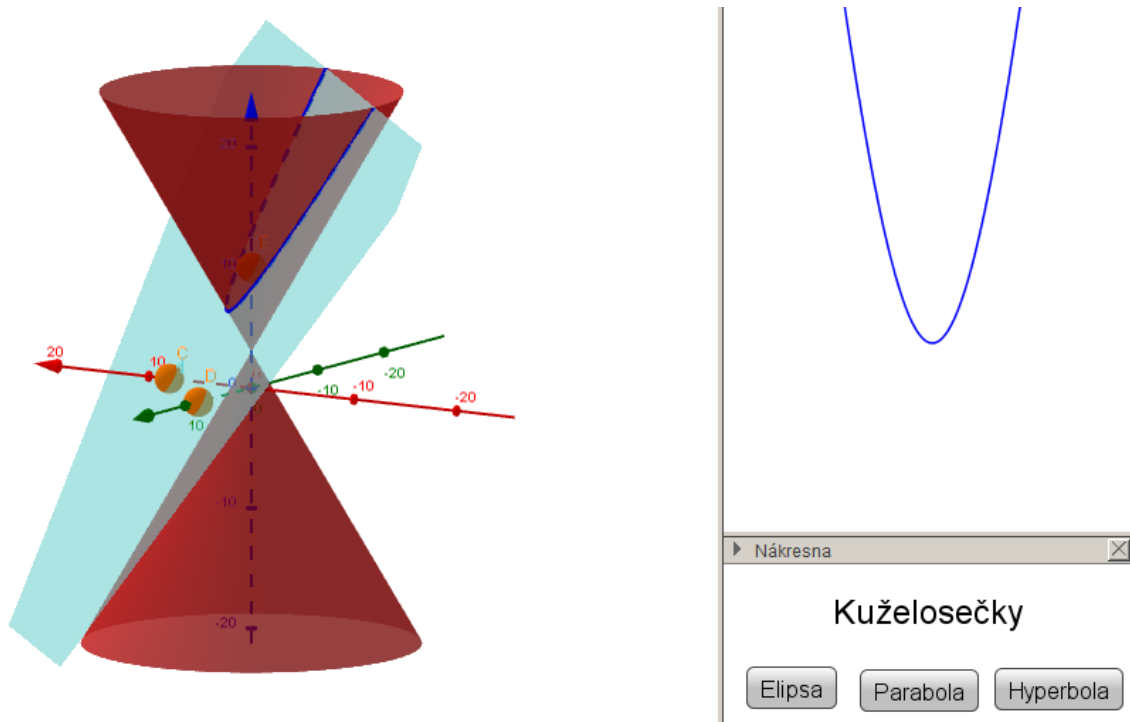
$$\begin{aligned}x &= a \cos(t), \\y &= a \sin(t), \\z &= b t \quad \text{kde } a > 0, b > 0 \text{ jsou parametry.}\end{aligned}$$

Otevřeme Nákresnu (pro umístění posuvníků) a Grafický náhled 3D (pro zobrazení šroubovice).

1.		Vytvoříme posuvníky pro nastavení hodnot parametrů $a$ a $b$ . Oba budou nabývat hodnot od 0 do 5.
2.	<input type="text" value="Vstup"/>	<code>c = Krivka[a cos(t), a sin(t), b t, t, 0, 12π]</code>

## Příklad 4: Řez kuželové plochy rovinou

**Zadání:** Ve 3D nákresně provedeme řez kuželové plochy rovinou. Vzniklá kuželosečka se vykreslí do 2D pohledu.



Obrázek 8: Náhled na aplikaci

Otevřeme Grafický náhled 3D.

1.	<input type="text" value="vstup"/>	Vytvoříme dva body $A = (0, 0, 3)$ a $B = (0, 0, 0)$
2.	<input type="text" value="vstup"/>	Sestrojíme kuželovou plochu, určenou body $A, B$ (ty určují osu) a úhlem $30^\circ$ . Použijeme příkaz <code>NekoneckyKuzel[A, B, 30°]</code>
3.		Na osách vytvoříme tři body. Bod $C$ umístíme na osu $x$ (červená), bod $D$ na osu $y$ (zelená) a bod $E$ na osu $z$ (modrá). Body $C, D, E$ určí rovinu řezu.
4.		Sestrojíme rovinu procházející body $C, D, E$ .
5.		Řez kuželové plochy rovinou najdeme jako průnik dvou ploch. Použijeme nástroj <i>Průnik dvou ploch</i> a vybereme postupně rovinu a kuželovou plochu.
6.		Na vzniklou kuželosečku se podíváme v rovině řezu. Klikneme pravým tlačítkem na rovinu řezu a vybereme <i>Vytvořit 2D náhled z roviny</i> .



## Úpravy

- Vypnutí zobrazení bodů  $C, D, E$  v 2D pohledu: *Vlastnosti*, záložka *Pro pokročilé - Umístění - Další pohledy*
- Zrušení výplně kuželosečky: *Vlastnosti - Barva*, nastavit *Neprůhlednost* na hodnotu 0
- Zrušení zobrazení boxu: pravým tlačítkem do *Nákresny*, vypnout *Zobrazit ořezový box*
- Zrušení zobrazení roviny  $xy$ : pravým tlačítkem do *Nákresna 3D*, vypnout *Rovina*

Pohybem bodů  $C, D, E$  vznikne elipsa nebo parabola nebo hyperbola. Vytvoříme tři tlačítka, která nastaví souřadnice bodů  $C, D, E$  tak, aby řezem byla jedna z výše uvedených kuželoseček.

V menu *Zobrazit* zapneme zobrazení *Nákresny*, ve které vytvoříme tlačítka.

7.	OK	<p>Vytvoříme tlačítko, jako <i>Popisek</i> zadáme <i>Elipsa</i>, a jako <i>GeoGebra skript</i> zapíšeme</p> <pre>NastavitHodnotu[C, (8, 0)] NastavitHodnotu[D, (0, -5)] NastavitHodnotu[E, (0, 0, 6)]</pre> <p>U bodů na ose <math>x</math> a na ose <math>y</math> se předpokládá třetí souřadnice rovna 0.</p>
8.	OK	<p>Vytvořte obdobný způsobem tlačítka <i>Hyperbola</i> a <i>Parabola</i>.</p>

## Přehled vybraných příkazů

### Operace

sčítání	+
odčítání	-
násbení	* nebo mezera
dělení	/
mocnina	^ nebo <input type="text" value="2"/> , <input type="text" value="3"/>
závorky	( )

### Priorita operací

priorita	operace
1.	^
2.	* /
3.	+ -

### Rovnost, nerovnost

operace	výběr	kláv.	příklad
rovnost	$\stackrel{?}{=}$	==	$a \stackrel{?}{=} b$ nebo $a == b$
nerovnost	$\neq$	!=	$a \neq b$ nebo $a != b$

### Porovnání hodnot (čísla a, b)

operace	výběr	kláv.	příklad
menší než	<	<	$a < b$
větší než	>	>	$a > b$
menší nebo roven	$\leq$	<=	$a \leq b$ nebo $a <= b$
větší nebo roven	$\geq$	>=	$a \geq b$ nebo $a >= b$

### Množinové operace

operace	výběr	příklad
je prvkem	$\in$	$a \in \text{seznam}$
je podmnožinou	$\subseteq$	$\text{seznam1} \subseteq \text{seznam2}$
je vlastní podmnožinou	$\subset$	$\text{seznam1} \subset \text{seznam2}$
rozdíl množin	$\setminus$	$\text{seznam1} \setminus \text{seznam2}$

### Logické operace (boolovské hodnoty a, b)

operace	výběr	kláv.	příklad
a (konjunkce)	$\wedge$	&&	$a \wedge b$ nebo $a \&\& b$
nebo (disjunkce)	$\vee$		$a \vee b$ nebo $a    b$
negace	$\neg$	!	$\neg a$ nebo $!a$

### Operace pro vektory

skalární součin	* nebo mezera
vektorový součin	$\otimes$

**Matematické funkce**

absolutní hodnota $ x $	abs( )
druhá odmocnina $\sqrt{x}$	sqrt( )
třetí odmocnina $\sqrt[3]{x}$	cbrt( )
exponenciální funkce $e^x$	exp( ) nebo $e^x$
přirozený logaritmus $\ln(x)$	ln( ) nebo log( )
dekadický logaritmus $\log(x)$	lg( ) nebo log(10, )
logaritmus o základu a $\log_a(x)$	log(a, )
sinus $\sin(x)$	sin( )
kosinus $\cos(x)$	cos( )
tangens $\operatorname{tg}(x)$	tan( )
kotangens $\operatorname{cotg}(x)$	cot( )
arkussinus $\arcsin(x)$	asin( ) nebo arcsin( )
arkuskosinus $\arccos(x)$	acos( ) nebo arccos( )
arkustangens $\operatorname{arctg}(x)$	atan( ) nebo arctan( )

**Méně používané funkce**

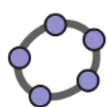
signum	sgn( )
logaritmus o základu 2	ld( )
sekans	sec( )
kosekans	cosec( )
hyperbolický sinus	sinh( )
hyperbolický kosinus	cosh( )
hyperbolický tangens	tanh( )
hyperbolický kotangens	coth( )

**Konstanty**

Ludolfovo číslo $\pi = 3.14\dots$	$\pi$ nebo pi nebo Alt+p
Eulerovo číslo $e = 2.71\dots$	$e$ nebo Alt+e
nekonečno $\infty$	$\infty$ nebo Alt+u
imaginární jednotka $i = \sqrt{-1}$	$i$ nebo Alt+i

**Ostatní**

x-souřadnice	x( )
y-souřadnice	y( )
zaokrouhlení	round( )
zaokrouhlení dolů	floor( )
zaokrouhlení nahoru	ceil( )
faktoriál	!
náhodné číslo mezi 0 a 1	random( )



GeoGebra institut

**strava**

<http://ggi.vsb.cz>

<http://www.geogebra.org/geogebra+institute+of+ostrava>

---