

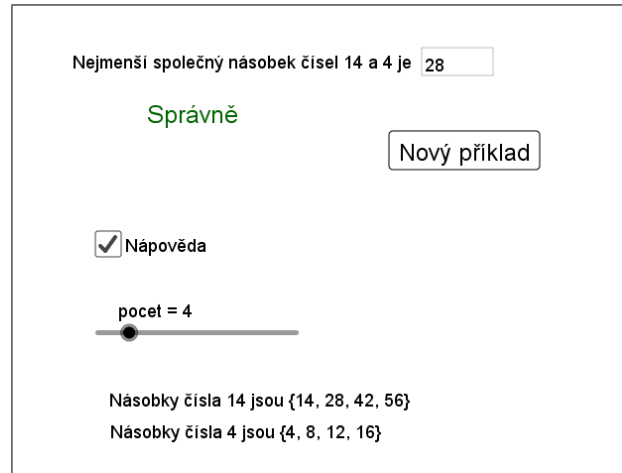
GeoGebra

GeoGebra známá i neznámá MODAM 2018

Z. Morávková, P. Schreiberová, J. Volná, P. Volný

Příklad 1: Nejmenší společný násobek

Zadání: Vytvoříme aplikaci, ve které se vygenerují dvě náhodná přirozená čísla (od 2 do 20) a uživatel musí určit jejich nejmenší společný násobek. Jako nápověda se zobrazí násobky čísel.



Příkazy, které budeme používat:

NSN(číslo, číslo)

NahodneMezi(číslo, číslo)

Posloupnost(výraz, proměnná, počáteční hodnota, konečná hodnota)

Prvek(seznam, číslo)



1.	<input type="text" value="Vstup"/>	Do vstupu zadáme postupně tyto příkazy: $a=14$, $b=4$, $tip=28$
2.	<input type="text" value="Vstup"/>	Do vstupního pole zadáme výsledek: $vysledek=NSN(a, b)$
3.	ABC	Text "Nejmenší společný násobek čísel <input type="text" value="a"/> a <input type="text" value="b"/> je", přičemž <input type="text" value="a"/> , <input type="text" value="b"/> vybereme jako <i>Objekt</i> .
4.	$a = $ <input type="text" value="1"/>	Vložíme textové pole, propojíme s objektem tip a ve <i>Vlastnostech</i> zrušíme <i>Zobrazit popisek</i> a ve <i>Stylu</i> nastavíme velikost pole na 5.
5.	<input type="button" value="OK"/>	Tlačítko s popisem "Nový příklad" a skriptem: $a=NahodneMezi(2, 20)$ $b=NahodneMezi(2, 20)$ $tip=0$ Tyto řádky vygenerují náhodná čísla a, b a do čísla tip nastaví hodnotu 0.
6.	ABC	Vložíme text "Správně", kterému ve <i>Vlastnostech, Pro Pokročilé</i> nastavíme <i>Podmínky zobrazení objektu</i> na $tip==vysledek$.
7.	ABC	Text "Zkus to znova", kterému <i>Vlastnostech, Pro Pokročilé</i> nastavíme <i>Podmínky zobrazení objektu</i> na $tip!=vysledek$.

Úprava počátečních hodnot

Upravíme aplikaci tak, aby se texty "Správně" a "Zkus to znova" nezobrazovaly, dokud uživatel nezadá svůj tip.

8.		Do skriptu Tlačítka (Vlastnosti, Skriptování, Po kliknutí) přidáme řádek <code>zobraz=false</code>
9.		Do skriptu Textového pole (Vlastnosti, Skriptování, Po kliknutí) napíšeme řádek <code>zobraz=true</code>
10.		Do podmínky zobrazení textů "Správně" přidáme logickou proměnnou, tedy podmínka bude: <code>tip==vysledek & zobraz</code>
11.		Do podmínky zobrazení textů "Zkus to znova" přidáme logickou proměnnou, tedy podmínka bude: <code>tip!=vysledek & zobraz</code>

Nápověda - násobky čísel

12.		Vytvoříme posuvník <code>pocet</code> pro celé číslo od 1 do 20.
13.	<input data-bbox="239 985 295 1019" type="text" value="Vstup:"/>	Pro číslo <code>a</code> vytvoříme posloupnost jeho násobků: <code>anasobky=Posloupnost(i*a, i, 1, pocet)</code>
14.	ABC	Vložíme text: "Násobky čísla <input data-bbox="406 1052 438 1086" type="text" value="a"/> jsou <input data-bbox="853 1052 981 1086" type="text" value="anasobky"/>
15.	<input data-bbox="239 1142 295 1176" type="text" value="Vstup:"/>	Pro číslo <code>b</code> vytvoříme posloupnost jeho násobků: <code>bnasobky=Posloupnost(i*b, i, 1, pocet)</code>
16.	ABC	Vložíme text: "Násobky čísla <input data-bbox="406 1198 438 1232" type="text" value="b"/> jsou <input data-bbox="853 1198 981 1232" type="text" value="bnasobky"/>
17.	<input checked="" type="checkbox"/> 	Zaškrtnuté políčko s popisem "Nápověda", kterému přiřadíme vybrané objekty: <code>pocet</code> a oba texty zobrazující násobky.

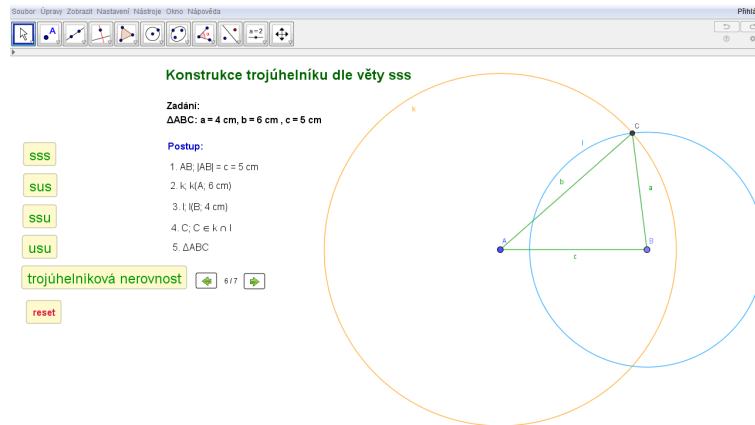
Jak připravit vhodné hodnoty a, b

Pokud nebudeme spokojeni s náhodnými čísly, můžeme připravit několik vhodných příkladů (dvojc čísel a, b) a náhodně generovat pořadí příkladu.

18.	<input data-bbox="239 1646 295 1680" type="text" value="Vstup:"/>	Vytvoříme příklady: <code>priklady = {{4, 6}, {15, 10}, {14, 21}, {20, 30}, {8, 12}}</code>
19.		Upravíme Skript u Tlačítka takto: <code>k=NahodneMezi(1, 5)</code> <code>a=Prvek(priklady, k, 1)</code> <code>b=Prvek(priklady, k, 2)</code> <code>zobraz=false</code> <code>tip=0</code>

Příklad 2: Konstrukce trojúhelníku

Zadání: Vytvoříme pomůcku pro výuku konstrukce trojúhelníku podle věty sss.



Pro tvorbu pomůcky využijeme:

objekty - Text, Tlačítko, Úsečka s pevnou délkou, Průsečík, Mnohoúhelník, Kružnice daná středem a poloměrem

příkazy - NastavitHodnotu (objekt, objekt)

1.	ABC	Do nákrasny postupně vložíme text pro zadání, postup a jednotlivé kroky konstrukce.
----	-----	---

Provedeme samotnou konstrukci.

2.		Klikneme do nákrasny a zadáme délku strany c .
3.		Postupně sestrojíme 2 kružnice. První má střed v bodě A a poloměr je délka strany b . Druhá je se středem v bodě B a poloměrem je délka strany a .
4.		Najdeme bod C jako průsečík kružnic. Druhý průsečík skryjeme.
5.		Na nákrasně postupně zvolíme tři body (vrcholy hledaného trojúhelníku). Trojúhelník ukončíme tím, že znovu klikneme na počáteční vrchol. Ve vlastnostech Barva trojúhelníku dáme Neprůhlednost na 0.

Provedeme krokování konstrukce.

6.	<input type="text" value="vstup"/>	Do vstupu zadáme: $krok=0$, $pocetKroku=7$. Ve vlastnostech posuvníku $krok$ upravíme hodnoty: $min=0$, $max=pocetKroku$, $Krok=1$.
7.	ABC	Do nákrasny vložíme text s využitím objektů: <input type="text" value="krok"/> / <input type="text" value="pocetKroku"/> .
8.	<input type="button" value="OK"/>	Vybereme nástroj tlačítko a v nákrasně vytvoříme 2 tlačítka pro krokování konstrukce. Ve vlastnostech stylu tlačítek vybereme obrázky pro šipky a vložíme skripty: <code>NastavitHodnotu[krok,krok-1]</code> a <code>NastavitHodnotu[krok,krok+1]</code> .

U objektů a textů ke konstrukci nadefinujeme *Podmínky zobrazení objektu* podle konkrétního kroku v konstrukci. Například takto (pro popis kroků pomocí textu obdobně):

Bodu A , B vložíme do *Podmínky zobrazení objektu* `krok > 1` a bodu C navolíme `krok > 4`.


Úsečce z A do B vložíme do *Podmínky zobrazení objektu* `krok > 1 \wedge krok < 6`.

Jednotlivým kružnicím postupně: `krok > 2 \wedge krok < 7`, `krok > 3 \wedge krok < 7`.

Stranám trojúhelníku ABC vložíme do *Podmínky zobrazení objektu* `krok > 5`.

Modifikace úlohy - trojúhelníková nerovnost

Strany a, b, c nemusíme zadávat konkrétně. Chceme s využitím věty sss sestavit libovolný trojúhelník spolu s ověřením, zda je možno trojúhelník sestavit.

9.		Vytvoříme posuvníky reprezentující délky stran trojúhelníku a, b, c od 1 do 5 s krokem 0.1.
----	---	---

V zápisu konstrukce i samotné konstrukci stačí jen upravit hodnoty délek stran z konkrétních na obecné.

Pro kontrolu, zda je splněna trojúhelníková nerovnost vložíme texty s ověřením.

10.	ABC	Vytvoříme text pro první variantu: $a+b>c$ a na druhý řádek konkrétně s využitím objektů $\boxed{a} + \boxed{b} > \boxed{c}$. Obdobně text pro další možnosti: $a+c>b$, $b+c>a$.
-----	-----	---

Chceme, aby se text zobrazil pouze v případě, kdy je nerovnost splněna. K tomu potřebujeme určit hodnoty součtů a nastavit u textů *Podmínky zobrazení objektu*.

11.	<input type="text" value="vstup"/>	Do vstupu zadáme postupně tyto příkazy: $m=a+b$, $n=a+c$, $r=b+c$.
12.		Ve vlastnostech textu ověřující první nerovnost (<i>Pro Pokročilé</i>) nastavíme <i>Podmínky zobrazení objektu</i> : <code>krok>6 \wedge m > c</code> . Obdobně pro další dva texty.

Příklad 3: Součet dvou zlomků

Zadání: Vytvořte aplikaci na procvičování součtu dvou zlomků.

$\frac{2}{3} + \frac{1}{4} = \frac{11}{12}$

číselník výsledného součtu: 11
 jmenovatel výsledného součtu: 12

Zkontroluj výsledek



Součet zlomků je správně.

první výseč
 druhá výseč
 pomocné dělení

Postup

U každého zlomku budeme nastavovat zvlášť hodnoty čitatele a zvlášť hodnoty jmenovatele pomocí posuvníků. Oba zlomky graficky znázorníme pomocí kruhové výseče. Přidáme omezení, aby každý zlomek byl menší nebo roven 1. Čitatele a jmenovatele výsledného součtu budeme zapisovat do textového pole a přidáme tlačítko pro kontrolu správnosti.

1.		Vytvoříme čtyři posuvníky <code>cit1</code> , <code>jme1</code> , <code>cit2</code> , <code>jme2</code> pro celá čísla s hodnotami od 1 do 12. Ve <i>Vlastnostech</i> nastavíme u prvních dvou posuvníků modrou barvu a u posledních dvou purpurovou barvu.
2.	<input type="text"/>	Do vstupu zapíšeme nejdříve <code>zlom1=cit1/jme1</code> a potom <code>zlom2=cit2/jme2</code> . Spočítáme součet zlomků <code>zlom=zlom1+zlom2</code>
3.	<input type="text"/>	Číselné zlomky přepíšeme na text, napíšeme postupně <code>textzlom1=ZlomekText(zlom1)</code> , <code>textzlom2=ZlomekText(zlom2)</code> a nakonec <code>textzlom=ZlomekText(zlom)</code> . Všechny tři texty skryjeme.
4.	ABC	Vytvoříme text s vloženými objekty <code>[textzlom1]+[textzlom2]=</code> , zaškrtneme <i>LaTeX vzorce</i> . Ve <i>Vlastnostech</i> zvětšíme velikost písma na <i>Extra velký</i> .
5.		Sestrojíme kružnici <code>c</code> zadanou středem <code>A</code> a poloměrem 4, skryjeme popis.
6.		Na kružnici vytvoříme bod <code>B</code> , který skryjeme (v tomto bodě bude začínat první kruhová výseč).
7.	<input type="text"/>	Vytvoříme kruhovou výseč <code>vysec1=Vysec(c, B, Rotace(B, Minimum(zlom1, 0.9999)*360°, A))</code> . Ve <i>Vlastnostech</i> výseče nastavíme <i>Barvu</i> na modrou a ve <i>Stylu</i> vybereme <i>Výplň - Šrafování 45°</i> , skryjeme popis.

8.	<input type="text" value="vstup"/>	Vytvoříme kruhovou výseč $vysec2=Vysec(c, Rotace(B, zlom1*360^\circ, A), Rotace(B, zlom1*360^\circ+Minimum(zlom2, 0.9999)*360^\circ, A))$. Ve <i>Vlastnostech</i> výseče nastavíme <i>Barvu</i> na purpurovou a ve <i>Stylu</i> vybereme <i>Výplň - Šrafování 135°</i> , skryjeme popis. Příkaz <i>Minimum</i> jsme použili proto, aby se pro číslo 1 nezobrazila příslušná výseč jako úsečka, ale jako celý kruh s úsečkou.
9.	<input type="text" value="vstup"/>	Do vstupu napíšeme postupně $tipcit=1, tipjme=1, tip=tipcit/tipjme, kontrola=true$.
10.	a = <input type="text" value="1"/>	Vytvoříme textové pole bez <i>Popisku</i> a s <i>Propojeným objektem</i> $tipcit$. Ve <i>Vlastnostech</i> v záložce <i>Základní</i> zrušíme <i>Zobrazit popis</i> , v záložce <i>Text</i> nastavíme velikost na <i>Extra velký</i> , <i>Zaokrouhlování</i> na 0 desetinných míst, v záložce <i>Styl</i> nastavíme <i>Délku Textového Pole</i> na 3. Vedle přidáme vhodně velký text číselného výsledného součtu.
11.	a = <input type="text" value="1"/>	Obdobně vytvoříme textové pole bez <i>Popisku</i> a s <i>Propojeným objektem</i> $tipjme$. Vedle přidáme vhodně velký text <i>jmenovatel</i> výsledného součtu.
12.		Mezi textová pole přidáme úsečku. Skryjeme krajní body a popis úsečky.
13.	ABC	Vytvoříme text pro správnou odpověď <i>Součet zlomků je správně</i> . Ve <i>Vlastnostech</i> v záložce <i>Text</i> zvětšíme velikost na <i>Velký</i> a <i>Barvu pozadí</i> na zelenou. V záložce <i>Pro pokročilé</i> nastavíme <i>Podmínky zobrazení objektu</i> $kontrola \wedge zlom == tip$.
14.	ABC	Vytvoříme text pro špatnou odpověď s vloženým objektem $textzlom$, napíšeme $\mbox{Součet zlomků je špatně, \textbackslash\ správný výsledek je } textzlom$, zaškrtneme <i>LaTeX vzorec</i> . Ve <i>Vlastnostech</i> v záložce <i>Text</i> zvětšíme velikost na <i>Velký</i> a <i>Barvu pozadí</i> na červenou. V záložce <i>Pro pokročilé</i> nastavíme <i>Podmínky zobrazení objektu</i> $kontrola \wedge zlom <> tip$.
15.		Ve <i>vlastnostech</i> čtyř posuvníků ve <i>Skriptování</i> , <i>Po aktualizaci</i> napíšeme $NastavitHodnotu(cit1, Kdyz(cit1 > jme1, jme1, cit1))$ $NastavitHodnotu(cit2, Kdyz(cit2 > jme2, jme2, cit2))$ $NastavitHodnotu(kontrola, false)$.
16.	<input type="button" value="OK"/>	Vytvoříme tlačítko <i>Zkontroluj výsledek</i> , do <i>Skriptování</i> , <i>Po kliknutí</i> napíšeme $NastavitHodnotu(kontrola, true)$.

Na závěr skryjeme mřížku, souřadnicové osy a nepotřebné popisy objektů.

Aplet lze vylepšit přidáním dělicích úseček a zaškrťávacích políček.

17.	<input type="text" value="vstup"/>	Kruh rozdělíme úsečkami na stejné díly, jejich počet bude roven nejmenšímu společnému násobku obou zlomků. Napíšeme $Usecky = Posloupnost(Usecka(A, Rotace(B, k*360^\circ / NSN(Jmenovatel(zlom1), Jmenovatel(zlom2))), A)), k, 1, NSN(Jmenovatel(zlom1), Jmenovatel(zlom2)))$, ve <i>vlastnostech</i> upravíme <i>tloušťky</i> a <i>styl čar</i> .
18.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Vytvoříme zaškrťávací políčka <i>první výseč</i> pro zobrazení objektu $vysec1$, <i>druhá výseč</i> pro zobrazení objektu $vysec2$ a <i>pomocné dělení</i> pro zobrazení seznamu <i>Usecky</i> . Nastavíme vhodně jejich barvu.

Publikování materiálů

Na úvodní stránce GeoGebry, <https://www.geogebra.org/>, se lze přihlásit ke svému účtu, tlačítko "Přihlásit" vpravo nahoře. Po kliknutí na toto tlačítko se objeví přihlašovací stránka, která kromě přihlášení nabízí možnost vytvoření nového účtu, případně propojení GeoGebra účtu s některými sociálními sítěmi.

Po přihlášení se objeví úvodní stránka s materiály, které jsme si již uložili.

The screenshot shows the GeoGebra user interface. At the top, there is a navigation bar with 'Materiály', 'Skupiny', and 'Sledování'. Below this is a search bar labeled 'Hledat materiály'. The main content area displays a grid of material cards. Each card has a thumbnail, a title, the author's name, and the time since it was posted. The cards shown are:

- Nejmenší společný násobek** (GeoGebra Institute of Ostrava, před 15 hodinami)
- Nejmenší společný násobek** (GeoGebra Institute of Ostrava, před 17 hodinami)
- Knihy pomůcek** (GeoGebra Institute of Ostrava, před 1 dnem)
- MODAM 2016** (GeoGebra Institute of Ostrava, před 1 dnem)
- Konstrukce trojúhelníku** (Petra Schreiberová, před 1 dnem)
- Řez krychle 2** (GeoGebra Institute of Ostrava, 14. února 2018)

Ovládání účtu a přidávání materiálů je velmi intuitivní. Na obrázku v pravém horním rohu se nacházejí tři klíčové prvky. Symbol plus slouží mimo jiné k přidávání appletů, knih, skupin. Lupa slouží k hledání materiálů a tři vertikální tečky nabízejí nástroje k nastavení účtu. Na následujícím obrázku se nachází ukázka stránky při tvorbě nového pracovního listu.

The screenshot shows the GeoGebra interface for creating a new worksheet. At the top, there is a navigation bar with 'Uložit' and other icons. Below this is a form with a title field labeled 'Název'. Underneath is a section labeled 'Vložit' with several options: Text, Video, GeoGebra, Obrázek, Webový prvek, PDF soubor, and Otázka. At the bottom of the form, there is a 'Uložit a zavřít' button and a 'Storno' button. There is also a 'Sdílení' section with a dropdown menu set to 'Sdílet odkazem' and a 'Klíčová slova' field.