



Plán vyučovacej hodiny

Názov:	Rôzne nádoby			
Počet hodín:	1 - 2 vyučovacie hodiny			
Ročník/vek:	9. ročník ZŠ			
Stručný opis:	Na vyučovacej hodine sa budeme zaoberať vzťahom medzi objemom vody naliatej do nádoby a výškou vody v nádobe (kovariančný aspekt pojmu funkcia – závislosť výšky vody v nádobe od objemu vody naliatej do nádoby). Tento vzťah popíšeme pre rôzne tvary nádob. Pri skúmaní budeme využívať rôzne reprezentácie pojmu funkcia (graf, tabuľku, slovný popis). Žiaci by si mali uvedomiť, že tvar nádoby ovplyvňuje vzťah medzi skúmanými premennými, a že každá reprezentácia, ktorú vytvorili, znázorňuje tento funkčný vzťah a poskytuje na neho iný pohľad.			
Princípy tvorby:	Bádanie			
	Situačnosť			
	Digitálne nástroje			
	Embodiment			
Funkčné myslenie:	Vstup - Výstup			
	Kovariancia			
	Korešpondencia			
	Objekt			
Vzdelávacie ciele:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vedieť vyplniť hodnoty do tabuľky a vyznačiť ich v grafe ✓ Uvedomiť si, že tvar nádoby ovplyvňuje vzťah medzi skúmanými premennými a vedieť vysvetliť akým spôsobom ✓ Uvedomiť si, že funkcia môže rásť (klesať) rôznymi spôsobmi nie len lineárne ✓ Prepájať rôzne reprezentácie pojmu funkcia (tabuľka, graf, predpis a slovný opis) ✓ Uvedomiť si prepojenie funkčných vzťahov a ich rôznych reprezentácií s reálnymi kontextami 			

This material is provided by the [FunThink team](#), responsible institution: Pavol Jozef Šafárik University in Košice, Slovakia.



Unless otherwise noted, this work and its contents are licensed under a Creative Commons License ([CC BY-SA 4.0](#)). Excluded are funding logos and CC icons / module icons.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Aktivity

Hodina číslo 1

Úvod hodiny nadväzuje na aktivity na predchádzajúcej hodine (*Zmena je zmena*). Ak učiteľ tieto aktivity nerealizoval, tak je potrebné počítať s dlhším časom na aktivitu 1 realizovanú v GeoGebre.

Učiteľ si spustí aktivitu v GeoGebre na stránke <https://www.geogebra.org/m/mvbwgrqx> ako triedu. Je potrebné kliknúť vpravo hore na možnosť „Vytvoriť triedu“. Učiteľ musí mať vytvorené konto na geogebra.org.

Zapojenie

Aktivita 1

Dnes budeme obkresľovať krivky. Kliknite "+". Potom ním pohybujte, aby ste obkresľovali čo najpresnejšie danú krivku.

Ako by ste opísali svoj pohyb, keď sa vám darí obkresľovať krivku?

K jednotlivým krivkám priradte popisy:

- 1. Rastúci s rovnomerným pribúdaním*
- 2. Konštantný*
- 3. Klesajúci s rovnomerným ubúdaním*
- 4. Klesajúci so zmenšujúcim sa ubúdaním*
- 5. Rastúci so zmenšujúcim sa pribúdaním*
- 6. Klesajúci so zväčšujúcim sa ubúdaním*
- 7. Rastúci so zväčšujúcim sa pribúdaním*

- Na začiatku aktivity žiakov rozdelíme do skupín. V každej skupine sú traja, prípadne štyria žiaci.
- V každej skupine žiaci realizujú aktivitu na tablete a dohodnú sa na priradení popisov k jednotlivým krivkám.
- Cieľom aktivity je dohodnúť sa na slovnom opise grafov.

Odporúčané pomôcky/materiály: tablety

Odhadovaný čas: 10 minút (vrátane rozdelenia žiakov do skupín)

- V súvislosti s diskúziou o rastúcej funkcii so zväčšujúcim sa pribúdaním a o rastúcej funkcii so zmenšujúcim sa pribúdaním môže učiteľ uviesť aktuálny komentár, napr. s pandemiou COVID 19.
- Pred ďalšou aktivitou učiteľ naleje do pripravených nádob vodu približne do polovice výšky.

Aktivita 2

Odhadnite v ktorej nádobe je najviac vody. Nádobu, ktorú ste si vybrali nakreslite.

Navrhované pomôcky/materiály: rôzne nádoby s naliatou vodou

Odhadovaný čas: 5 minút



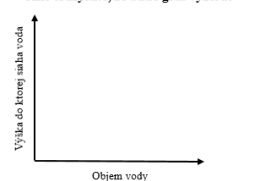
Ukážka nádob

Skúmanie / Vysvetlenie


Aktivita 3

Budete pracovať s rôznymi nádobami. Do týchto nádob budete postupne nalievať vodu (Množstvo vody závisí od stanovišťa a od tvaru nádoby). Do pripraveného pracovného listu:

1. načrtnite nádobu,
2. predpovedajte, ako bude vyzerat' graf závislosti výšky, do ktorej siaha hladina vody (meriame od lavice), od objemu vody preliatej do nádoby,
3. zaznamenajte do tabuľky výšku vždy po preliatí 50, resp. 30 ml do nádoby,
4. zaznamenajte údaje z tabuľky do grafu,
5. popíšte graf, ktorý ste dostali a porovnajte rozdiely medzi skutočným grafom a grafom, ktorý ste načrtli pred začiatkom merania.

<p>Načrtnite nádobu</p>	<p>Ako si myslíte, že bude graf vyzerat'</p> 	<p>Tabuľka s údajmi</p> <table border="1"><tr><td>Objem (ml)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Výška (cm)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Objem (ml)																					Výška (cm)																				
Objem (ml)																																												
Výška (cm)																																												
<p>Popíšte graf, ktorý ste dostali</p>																																												
<p>Porovnajte načrt grafu so skutočným grafom</p>																																												

Do siete nakreslite graf na základe tabuľky



Ukážka pracovného listu

- Každá skupina by si mala prácu vyskúšať aspoň s dvomi rôznymi nádobami. Pracovné listy k jednotlivým nádobám sa líšia v celkovom objeme prelievanej vody a v množstve vody, ktorá sa prelieva naraz. Medzi nádobami je nádoba tvaru valca (lineárny rast), nádoba, ktorá sa smerom nahor zužuje (graf funkcie je konvexný), rozširuje (graf funkcie je konkávny), vínový pohár na stopke (graf nezačína v počiatku súradnicovej sústavy) a pod.

- Pracovné listy sa líšia podľa celkového objemu nádoby, s ktorou žiaci na stanovišti pracujú (pozri obrázok).



A



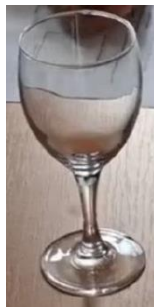
B



C



D



E



F

Nádoby na jednotlivých stanovištiach

- Na záver aktivity diskutujeme so žiakmi. Na tabuľu načrtneme nádoby a žiaci, ktorí s nimi pracovali, načrtnú graf, ktorý dostali. Skupiny, ktoré mali rovnaké nádoby môžu porovnať svoje výsledky. Ďalšie možné otázky do diskusie sú:
 - Ktoré grafy z predchádzajúcej aktivity ste spozorovali pri meraniach?
 - Čo majú tieto grafy spoločné?
 - Ako by sa grafy funkcií zmenili, keby ste postupne prilievali menšie objemy vody?
 - Kedy by boli funkcie klesajúce?
 - Je každý typ zo siedmich grafov z aktivity 1 zastúpený vo vašich meraniach?
 - Prečo ste medzi grafmi nemali konštantný graf?

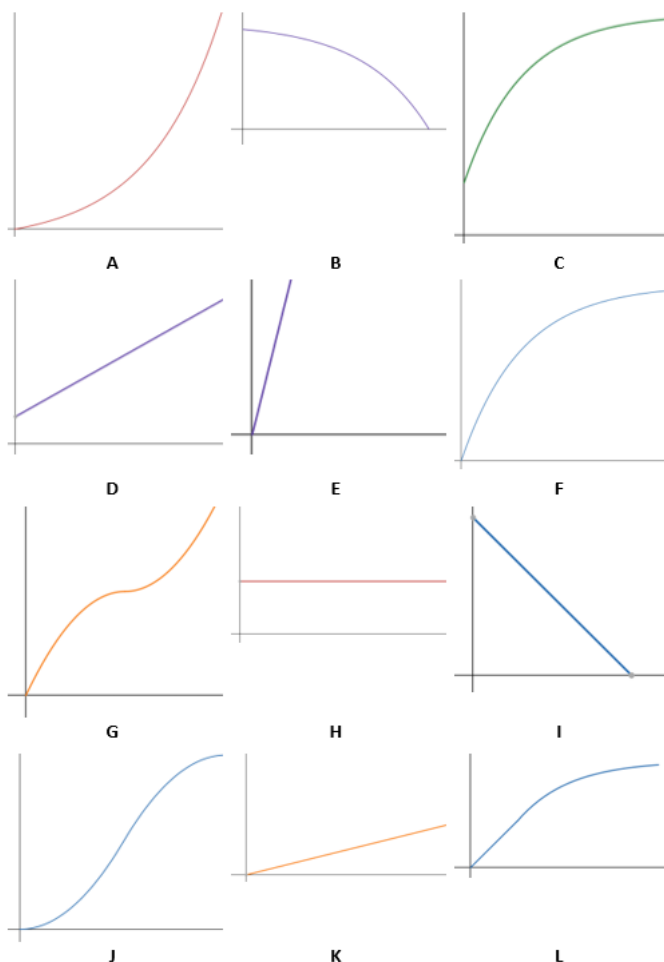
Navrhované pomôcky/materiály:

- rôzne nádoby na jednotlivých stanovištiach
- odmerný valec s vodou s mierkou po 5 ml
- pracovné listy
- papierové utierky

Odhadovaný čas: 30 minút

Rozpracovanie / Hodnotenie

Učiteľ dá každému žiakovi dvojicu grafov z grafov na obrázku nasledovne: Žiak 1 dostane grafy AB, žiak 2 CD, žiak 3 EF, žiak 4 GH, žiak 5 IJ, žiak 6 KL, žiak 7 AB, ... Žiaci, ktorí budú mať rovnaké dvojice grafov sa neskôr spoja do jednej skupiny.



Aktivita 4

Každý dostane 2 obrázky grafu závislosti výšky hladiny vody (os y) od objemu vody preliatej do nádoby (os x). Načrtnite, ako by mohla vyzerat' nádoba zodpovedajúca vašim grafom.

- Žiaci samostatne riešia úlohu v aktivite.
- Učiteľ počas aktivity pripraví stanovišťa pre jednotlivé dvojice grafov pre ďalšiu aktivitu.

Navrhované pomôcky/materiály:

- Z každého obrázka aspoň 3 ks (lepšie 4 ks), aby na jednom stanovišti mohli diskutovať aspoň traja žiaci.
- Čistý papier na náčrty nádob pre každého žiaka.

Odhadovaný čas: 10 minút

Aktivita 5

Postavte sa na stanovište označené písmenami na vašich grafoch.

Všetci, ktorí ste na stanovišti, porovnajte navzájom svoje nákresy nádob. Čo ste zistili?

- Žiaci sa so svojimi náčrtmi nádob postavia na zodpovedajúce stanovište, porovnajú si náčrty nádob, diskutujú o nich a dohodnú sa na spoločnom závere ako by mal náčrt vyzerieť.
- Učiteľ pripraví na tabuli náčrty grafov, ktoré žiaci dostali, pred realizáciou aktivity 5.

Odhadovaný čas: 10 minút

Aktivita 6

Načrtnite nádoby, na ktorých ste sa dohodli na stanovišti.

- Potom ako sa žiaci dohodnú a načrtnú nádobu do svojich pracovných listov, jeden žiak z každého stanovišta načrtne nádobu na tabuľu. Ak sa žiaci nedohodli, tak prídu k tabuľi viacerí a každý načrtne nádobu, o ktorej si myslí, že je správna.
- O jednotlivých riešeniach diskutujeme spoločne s celou triedou. Možné otázky do diskusie sú:
 - o Na akom konečnom náčrte ste sa dohodli a prečo?
 - o Mali ste všetci v skupine načrtnutú rovnakú nádobu?
 - o Odôvodnite svoj náčrt nádoby.
 - o Ak mal niekto inú nádobu, tak v čom bola iná? Ako by k nej vyzeral príslušný graf?
 - o Záleží na objeme nádoby?

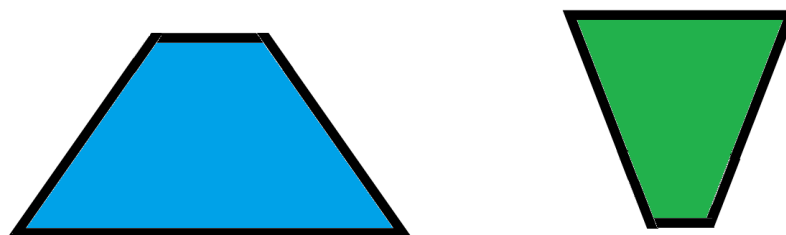
Odhadovaný čas: 20 minút

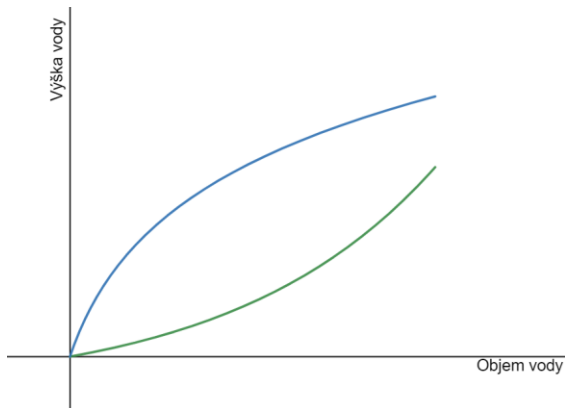
Pred ďalšou aktivitou učiteľ opäť naleje do pripravených nádob vodu približne do polovice výšky.

Aktivita 7

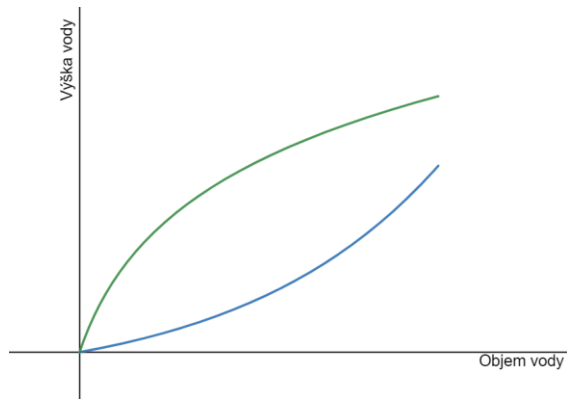
Do dvoch nádob – modrej a zelenej (pozri obrázky) sme naliali rovnaký objem vody.

Na obrázkoch sú grafy, ktoré načrtli žiaci a popisujú podľa nich závislosť výšky vody v nádobe od objemu vody, ktorý sme do nádoby naliali. Ktorý žiak má pravdu a prečo?

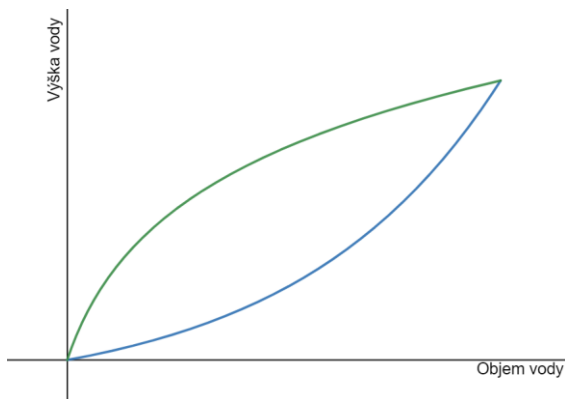




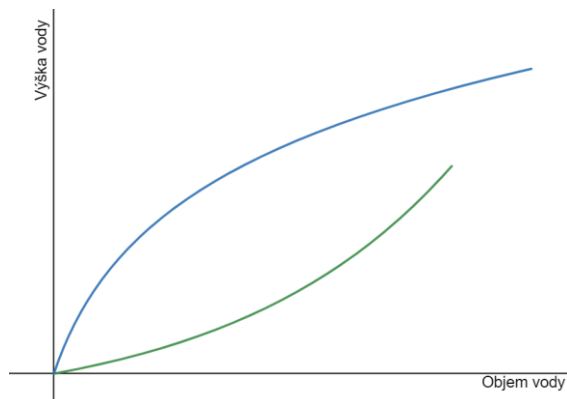
Anka: Zelený pohár sa rozširuje a modrý zužuje, to som načrtna do svojho grafu a ešte, že v oboch je rovnaký objem.



Braňo: Podľa mňa naopak. Zelený pohár sa rozširuje, tak potom to nestúpa tak prudko a v modrom to neskôr ide rýchlo.



Ema: Myslím si, že Braňo má pravdu, ale skončiť by mali v jednom bode, lebo v oboch máme rovnako veľa vody.



Filip: Súhlasím s Ankou, ale nevieme pokiaľ tie grafy pôjdu.

- Cieľom aktivity je zistiť, či si žiaci uvedomujú, že tvar nádoby ovplyvňuje vzťah medzi skúmanými premennými a vedieť vysvetliť akým spôsobom, overiť, či vedia prepojiť graf s reálnym kontextom.
- Správna odpoveď je Braňo. Najčastejšie si žiaci vyberajú medzi Braňom a Emou. Odhadujú, že sa grafy musia spojiť keďže prelievame rovnaký objem. Neuvedomujú si, že koncový bod musí mať v oboch prípadoch rovnakú x -ovú súradnicu (objem), ale y -ová sa bude líšiť (výška vody).

Odhadovaný čas: 5 minút