|  |
| --- |
| **Plán vyučovacej hodiny** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Názov:** | Učíme sa porozumieť grafu funkcie | | | | | | | | |
| **Počet hodín:** | 3 x 40 minút | | | | | | | | |
| **Ročník/vek:** | 5. – 7. ročník ZŠ | | | | | | | | |
| **Stručný opis:** | Žiaci používajú grafy na modelovanie reálnych situácií, intuitívne interpretujú ako zmena grafu modifikuje veličiny zahrnuté v reálnych situáciách a reprezentujú lineárne vzťahy. | | | | | | | | |
| **Princípy tvorby:** | **Bádanie** | |  | | |  | |  | |
| **Situačnosť** | |  | | |  | |  | |
| **Digitálne nástroje** | |  | | |  | |  | |
| **Embodiment** | |  | | |  | |  | |
| * Význam: Stavať na intuitívnych vedomostiach žiakov a skúsenostiach z každodenného života, na situáciách z reálneho života * Embodiment: Perceptuálno-motorické (akčno-percepčné) skúsenosti s pozorovaním vplyvu zmeny hodnôt posunov na grafoch, upevňovanie pochopenia vzťahu medzi zahrnutými veličinami (sklon a priesečník s osou ) s konkrétnymi grafmi * Učenie založené na bádaní: skúmať kvalitatívne interpretácie grafov * Digitálne: tablety vybavené príslušnými aplikáciami * Didaktická fenomenológia / situačnosť: modelovanie reálnych situácií prostredníctvom zmeny parametrov lineárnych vzťahov | | | | | | | | |
| **Funkčné myslenie:** | **Vstup - Výstup** |  | |  |  | |  | |  |
| **Kovariancia** |  | |  |  | |  | |  |
| **Korešpondencia** |  | |  |  | |  | |  |
| **Objekt** |  | |  |  | |  | |  |
| **Vzdelávacie ciele:** | * Modelovať situácie zo skutočného života pomocou grafov * Vysvetliť, ako zmena priesečníka grafu s osou a jeho sklon modifikuje kvantitatívne vzťahy reálnej situácie * Zostaviť úlohy založené na grafoch, ktoré predstavujú lineárne vzťahy | | | | | | | | |

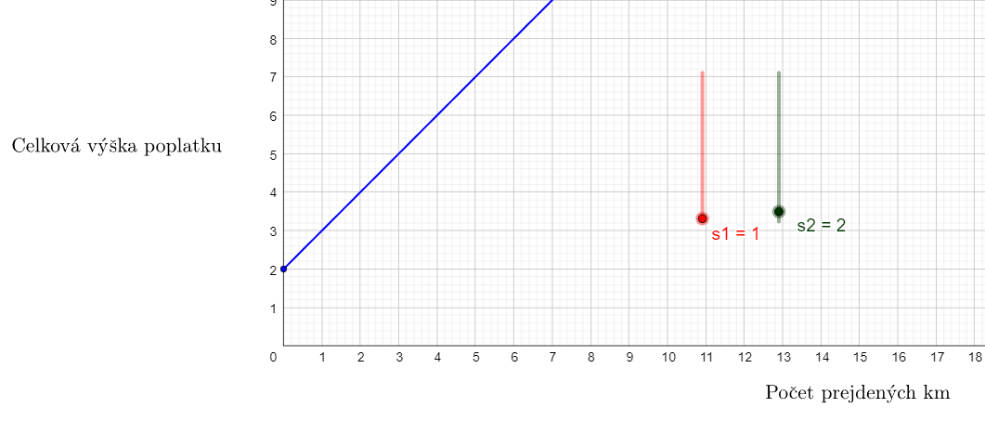
|  |
| --- |
| **Aktivity** |

**Skúmanie 1.**

*Učiteľ predstaví celej triede nasledujúci graf z aplikácie GeoGebra (*[*https://www.geogebra.org/m/pcbzsea2*](https://www.geogebra.org/m/pcbzsea2)*) a situáciu taxislužby, ktorý ukazuje, ako taxislužba počíta poplatok za jazdu.*

*Otázky učiteľa:*

* *Čo predstavuje horizontálna a vertikálna os?*
* *Aký je celkový poplatok za prejdenie 3, 5, 7 km?*
* *Aký je poplatok za prejdenie km navyše?*
* *Čo predstavuje bod (0, 2)?*

**

*Potom sú žiaci vyzvaní, aby ťahali oba posuvníky a vytvorili hypotézy o význame každého z nich. Žiaci majú vysvetliť, ako zmena hodnoty každého posuvníka mení spôsob výpočtu celkového poplatku za taxík.*

* *Diskusia v celej triede: Ako sa vypočíta celkový poplatok? Ako je každý parameter celkového poplatku vyjadrený v grafe?*
* *Môžu sa použiť aj nasledujúce rozširujúce otázky: (a) Ako možno v grafe modelovať zvýšenie paušálneho poplatku za každú jazdu? (b) Ako možno v grafe modelovať zvýšenie poplatku za prejdenie km navyše? (c) Ako by sa zmenil graf, keby taxislužba zrušila paušálny poplatok?*

*[Popis krokov – Typ študentskej práce (napr. skupinová práca) – Navrhované otázky – Predpokladané odpovede / ťažkosti / mylné predstavy]*

**Odporúčané pomôcky/materiály:** aplikácia GeoGebra

**Odhadovaný čas:** 15 - 20 minút

**Skúmanie 2.**

*Žiaci sa zoznámia so situáciou z reálneho života. Zobrazí sa aplikácia GeoGebra s 3 grafmi (*<https://www.geogebra.org/m/nxyk4nqa>*). Žiaci musia vhodne potiahnuť dva posuvníky každého grafu, aby presne modelovali každú ponuku. Posuvníky nie sú pomenované. Žiaci nastavujú posuvníky intuitívne. Sú požiadaní, aby vysvetlili, čo predstavuje horizontálna a vertikálna os.*

*Žiaci samostatne vytvárajú počiatočné dohady a potom svoje nápady porovnávajú v skupinách.*

*Žiaci môžu byť vyzvaní, aby našli celkové náklady pre určitý počet hostí pre každú ponuku a preskúmali, či sú ich grafy správne. Ďalšou pomocou by bolo požiadať ich najskôr o modelovanie fixných nákladov.*

**Odporúčané pomôcky/materiály:** tablety, aplikácia GeoGebra

**Odhadovaný čas:** 15 - 20 minút

# **Aktivity:**

Pri aktivitách (1-3) použite applet <https://www.geogebra.org/m/psqruedf>.

**Aktivita 1.**

*K dispozícii je hotový graf v aplikácii GeoGebra. Žiaci musia nastaviť dva posuvníky tak, aby predstavovali ponuku pre ihrisko D. Jeden posuvník definuje cenu pre každého hosťa do 20 osôb a druhý určuje cenu pre každého hosťa pri vyššom počte hostí.*

*Žiaci experimentujú s posuvníkmi, aby modelovali situáciu a opísali tvar grafu.*

*Žiaci samostatne vytvárajú počiatočné dohady a potom svoje nápady porovnávajú v skupinách.*

*Počas spoločnej diskusie sa kladie dôraz na to, ako zníženie nákladov na ďalšieho hosťa mení strmosť grafu.*

*Po nájdení hodnoty pre určité hodnoty sú žiaci požiadaní, aby použili graf na vyriešenie nerovnosti (nájdite hodnotu , ktorá dáva hodnotu menšiu ako 300).*

*V záverečnej fáze aktivity žiaci diskutujú o tom, ako zmena ceny za ďalších hostí ovplyvňuje strmosť grafu.*

**Odporúčané pomôcky/materiály:** tablety, aplikácia GeoGebra, pracovný list

**Odhadovaný čas:** 40 minút

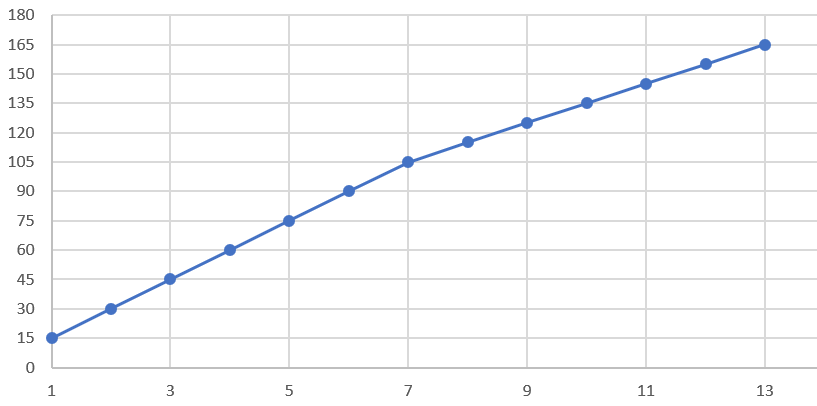
**Aktivita 2.**

*Žiaci majú opísať ponuku dvoch ďalších ihrísk na základe zodpovedajúcich grafov. V tejto aktivite musia rozšíriť svoje znalosti z aktivity 1.*

**V nasledujúcom grafe si žiaci musia všimnúť nasledovné:**

*Do 7 hostí je cena za jedného hosťa 15 eur a neplatí sa žiadny fixný poplatok. Pri počte hostí vyššom ako 7 je cena za každého ďalšieho hosťa 10 eur.*

*Žiaci môžu byť vyzvaní, aby vysvetlili, ako je v grafe znázornená zmena nákladov na ďalšieho hosťa, vytvorením odkazov na zmenu jeho strmosti v bode (7, 105).*



**V nasledujúcom grafe si musia všimnúť nasledovné:**

*Cena za nulový počet hostí je 30, teda fixná cena 30 eur. Potom by mali skoordinovať rozdiel v počte hostí s rozdielom v celkových nákladoch (kovariančné zdôvodnenie), aby vypočítali náklady na každého ďalšieho hosťa. Príklad otázok:*

* + *Aký je rozdiel v celkovej cene pre 5 a pre 6 hostí?*
  + *Je tento rozdiel rovnaký pre všetky po sebe idúce hodnoty počtu hostí?*

Chart, line chart

Description automatically generated

**Odporúčané pomôcky/materiály:** tablety, aplikácia GeoGebra, pracovný list

**Odhadovaný čas:** 15 minút

**Aktivita 3.**

*Úlohou žiakov je modelovať štyri situácie zo skutočného života a posúvať posuvníky, ktoré ovládajú konštrukciu grafu pre každú situáciu. Osi grafov nie sú očíslované, preto žiaci kladú dôraz na kvalitatívnu interpretáciu situácie a modelovanie kvantitatívnych vzťahov situácie. Žiaci majú vysvetliť, čo každá os reprezentuje v každej situácii.*

***Situácia 1***

*Georgeova elektrárenská spoločnosť mu účtuje 0,11 EUR za kWh (kilowatthodinu) elektriny plus základný poplatok za pripojenie vo výške 15,00 EUR mesačne. Ako sa vypočíta celkový poplatok za mesiac?*

*Žiaci by mali na grafe nastaviť poplatok za pripojenie ako priesečník na zvislej osi a rastúcu priamku.*

***Situácia 2***

*Hladina rieky je 17 metrov. Hladina klesá rýchlosťou 0,25 metra za deň. Aká je hladina vody v rieke po niekoľkých dňoch?*

*Žiaci by mali na grafe nastaviť číslo 17 ako priesečník s osou a klesajúcu priamku.*

***Situácia 3***

*Inštalatér si účtuje 25 € za servisný hovor plus 50 € za hodinu servisu. Ako sa vypočíta celkový poplatok za jeho služby?*

*Žiaci by mali na grafe nastaviť servisný hovor ako priesečník na zvislej osi a rastúcu priamku.*

***Situácia 4***

*Timotej si kúpil nový počítač do kancelárie za 1200 eur. Pre daňové účely prizná lineárny odpis (stratu hodnoty) 150 € ročne. Ako sa vypočíta hodnota počítača po niekoľkých rokoch?*

*Žiaci by mali na grafe nastaviť počiatočnú hodnotu 1200 ako priesečník s osou a klesajúcu priamku.*

**Odporúčané pomôcky/materiály:**tablety, aplikácia GeoGebra, pracovný list

**Odhadovaný čas:** 25 minút

Rozširujúce aktivity:

**Aktivita 1.**

*Úlohou žiakov je zmeniť dve zo štyroch situácií aktivity 3, urobiť potrebné zmeny v posuvníkoch a urobiť hrubý náčrt nového grafu. Dôraz sa bude klásť na kvalitatívnu interpretáciu zmien a vplyvu zmeny príbehu v príslušnom grafe.*

**Aktivita 2.**

*Žiaci by si mali prezrieť nasledujúci graf a nájsť kovariančnú zmenu pre hodnoty menšie ako 5 a potom pre hodnoty väčšie ako 5.*

*Potom by mali ťahať posuvníky aby modelovali graf v aplikácii. Najnáročnejšou časťou úlohy je navrhnúť reálnu situáciu, ktorá zodpovedá danému grafu. Od žiakov sa očakáva, že vo svojom popise použijú identifikovateľné kovariančné hodnoty.*

Chart, line chart

Description automatically generated

|  |
| --- |
| **Hodnotiace aktivity** |

***Poskytované hodnotiace činnosti sa vzťahujú na tieto úrovne sofistikovanosti:***

1. ***Procesy****– Žiaci pomocou grafu nájdu y-ové hodnoty pre dané x-ové hodnoty a inverzný postup*
2. ***Riešenie problémov****– Žiaci spájajú slovný popis situácie s grafom*
3. ***Zdôvodnenie -*** *Žiaci predstavujú reálne situácie na základe daných grafov, pričom berú do úvahy príslušné kvantitatívne vzťahy*

1. Nasledujúci graf znázorňuje, ako taxislužba vypočítava poplatok za prejdené km.

Chart

Description automatically generated

1. Aký je poplatok za 5 km jazdy?
2. Aký je príplatok za 1 km jazdy navyše?
3. Ján zaplatil 7 eur. Koľko km prešiel?
4. Anna zaplatila 3 €. Čo sa stalo?

2. Spojte situáciu s príslušným grafom

|  |  |
| --- | --- |
| **Popis** | **Graf** |
| Inštalatér si účtuje podľa nasledujúceho cenníka: Paušálne náklady 20 € za servisné volanie a dodatočný poplatok 30 € za hodinu. | Graphical user interface  Description automatically generated |
| Na čerpacej stanici je cena benzínu 1,38 € za liter. | Graphical user interface  Description automatically generated |
| Ponuka narodeninovej oslavy je 14 € na jedného hosťa. Z celkovej ceny je uplatnená zľava 40 €. |  |

3. Preštudujte si nasledujúce 3 grafy:

A picture containing chart

Description automatically generated

Pre každý graf navrhnite situáciu z reálneho života, ktorú graf popisuje.