

KONCENTRÁCIA LIEKU V KRVÍ

(pracovný list)

Téma: Modelovanie exponenciálneho poklesu koncentrácie lieku v krvi a jeho vizualizácia pomocou nástrojov **ChatGPT/Gemini (AI)** a **GeoGebra**.

Úvod: Liek bol podaný intravenózne pomocou striekačky. Takto sa v krvi rýchlo distribuuje. Jeho koncentrácia c sa udáva v mg/l (miligram/liter). Ak je koncentrácia **veľmi vysoká**, tak vzniká riziko silných vedľajších účinkov. Ak je koncentrácia **veľmi nízka**, tak liek neúčinkuje.

Údaje:

- po 3 hodinách: $c = 8,4$ mg/l
- po 8 hodinách: $c = 6,3$ mg/l



Práca s AI

1. Otvorte ChatGPT/Gemini a zadajte otázku:

„Pomôž mi zostaviť rovnicu exponenciálneho poklesu koncentrácie lieku v krvi, ak po 3 hodinách je koncentrácia 8,4 mg/l a po 8 hodinách 6,3 mg/l.“

2. Z ChatGPT zistite:

a) prečo ide o **exponenciálny pokles**: _____

b) **rovniciu** koncentrácie $c(t)$: _____

c) **počiatočnú koncentráciu**: $c(0) =$ _____

d) **percentuálny pokles** za 1 hodinu: _____

e) koncentráciu po **12 h** a **24 h**: $c(12) =$ _____

$c(24) =$ _____

Vizualizácia v GeoGebre

1. Otvorte **GeoGebra Graphing Calculator** (www.geogebra.org/program v tablete).

2. Do vstupného poľa zadajte predpis funkcie vypočítanou AI.

3. Zobrazte graf a vyznačte body pre $t = 0, 3, 8, 12, 24$. Aké informácie ste získali zo súradníc daných bodov? Porovnajte (skontrolujte) hodnoty koncentrácií po 3 hodinách aj po 8 hodinách so zadanými hodnotami.

4. Z grafu odčítajte:

a) Po koľkých hodinách koncentrácia lieku v krvi klesne pod **5 mg/l**?

b) Aký tvar má graf exponenciálnej funkcie?

5. Vložte obrázok grafu:

Diskusia

- Prečo je dôležité dodržiavať čas užívania lieku?

- Ako pomáha matematika v medicíne?

- Ako vám AI (ChatGPT/Gemini) uľahčila riešenie úlohy?

Kritériá hodnotenia práce: Koncentrácia lieku v krvi

1) Matematická správnosť a postup:

Kritériá	Maximum bodov	Získaný počet bodov	Hodnotenie a didaktický pohľad
1. Správny predpis funkcie $c(t)$	10		Uvedený správny tvar exponenciálnej funkcie $c(t) = c \cdot a^t$ so správne určenými koeficientmi.
2. Správne výpočty koncentrácií	5		Správne určená počiatočná koncentrácia $c(0)$.
3. Správne výpočty v čase	10		Správne vypočítané hodnoty koncentrácie $c(12)$ a $c(24)$ na základe získaného predpisu.

2) Kritická analýza a interpretácia výstupov:

Kritériá	Maximum bodov	Získaný počet bodov	Hodnotenie a didaktický pohľad
1. Zdôvodnenie exponenciálneho poklesu	10		Študent správne interpretuje odpoveď AI o exponenciálnom poklese (napr. rýchlosť poklesu je úmerná aktuálnej koncentrácii).
2. Interpretácia percentuálneho poklesu	10		Správne určený percentuálny pokles za 1 hodinu a vysvetlenie, čo táto hodnota znamená v reálnej situácii.
3. Kvalita overenia (Zadanie vs. AI)	5		Jasné porovnanie a kontrola: Študent overí či hodnoty $c(3)$ a $c(8)$ vypočítané z rovnice získanej od AI skutočne súhlasia so zadáním.
4. Diskusia o užitočnosti AI	5		Hĺbka diskusie: Zodpovedanie otázky, ako AI uľahčila riešenie úlohy. Odpoveď presahuje len konštatovanie "dala mi rovnicu" a zameriava sa na ušetrený čas pri zostavovaní sústavy rovníc.

3) Vizualizácia a aplikácia GeoGebry:

Kritériá	Maximum bodov	Získaný počet bodov	Hodnotenie a didaktický pohľad
1. Správnosť grafu	5		Vložený graf (obrázok z GeoGebry) je správny a presne zodpovedá vypočítanému predpisu funkcie.
2. Vyznačenie kľúčových bodov	5		Na grafe sú správne vyznačené body pre $t = 0, 3, 8, 12, 24$, čo slúži ako vizuálne overenie riešenia.
3. Odčítanie z grafu	5		Správne odčítanie po koľkých hodinách klesne koncentrácia pod 5 mg/l (s primeranou presnosťou).
4. Opis tvaru grafu	5		Správny a výstižný opis tvaru grafu exponenciálnej funkcie v tomto kontexte.

4) Kontextuálna a didaktická reflexia:

Kritériá	Maximum bodov	Získaný počet bodov	Hodnotenie a didaktický pohľad
1. Interpretácia súradníc a kontextu	10		Kvalitná interpretácia získaných bodov ($t, c(t)$) v kontexte liečby (napr. $c(0)$ je najvyššie riziko vedľajších účinkov, $c(24)$ je blízko neúčinnnej hranice).
2. Dôležitosť dodržiavania času	10		Vysvetlenie dôležitosti časovania dávok lieku, odvolávajúc sa na model (udržanie koncentrácie medzi príliš vysokou/toxickou a príliš nízkou/neúčinnou).
3. Matematika v medicíne	5		Zhrnutie, ako matematika (modelovanie, exponenciálne funkcie) pomáha v medicíne (napr. dávkovanie, predikcia, optimalizácia liečby).

Celkový súčet bodov: 100 bodov.

Výsledná známka sa študentovi zapíše podľa školou schváleného klasifikačného poriadku hodnotenia písomných prác.