

Rešeni učni list

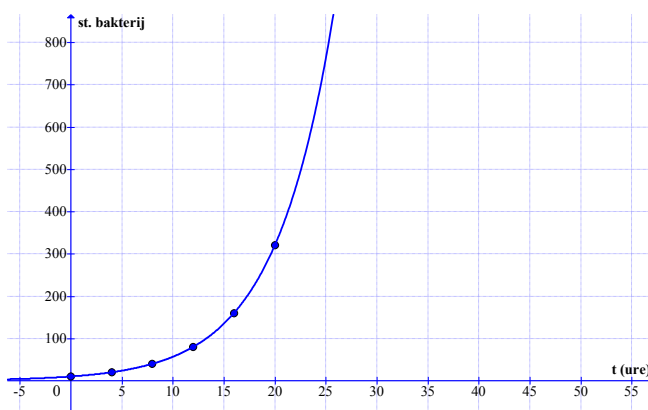
Modeliranje naravne rasti

1. naloga

a)

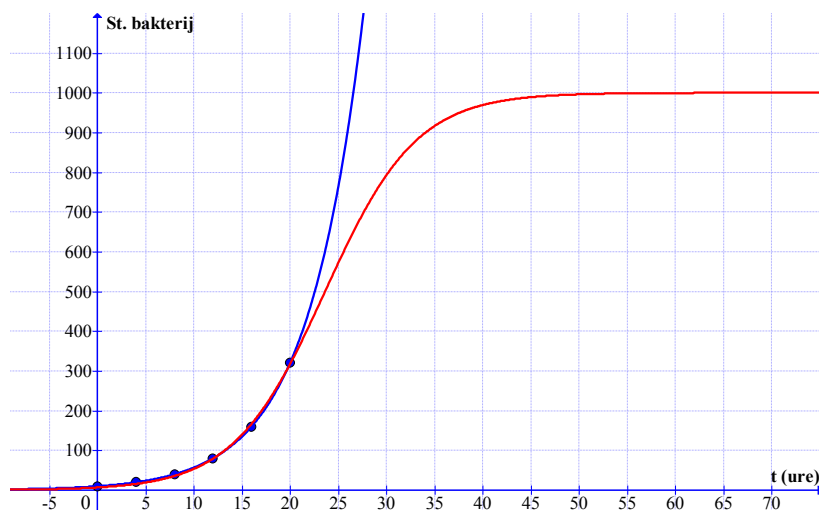
Čas (ure)	0	4	8	12	16	20
Število bakterij	10	20	40	80	160	320

b)



Podatkom se najbolj prilega eksponentna funkcija. Njena enačba je $x = 10 \cdot 1,189^t$.

c)



Podatkom se najbolj prilega logistična krivulja. Ker je največje število bakterij 1000, vzamemo v nalogi $N = 1000$. V programu *Graph* med ponujenimi trendnimi (prilagoditvenimi) črtami ni logistične

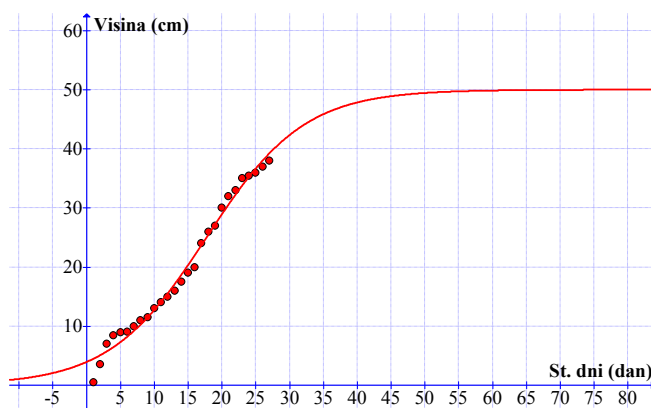
krivulje, zato oblikujemo lastno: $x = \frac{N}{1 + c \cdot e^{at}}$

Enačba krivulje je $x = \frac{1000}{1 + 145,48e^{-0,21t}}$.

- d) Iz enačbe eksponentnega modela izračunamo, da je po 25 urah približno 758 bakterij, iz enačbe logističnega modela pa, da jih je približno 567. Rezultata lahko preberemo tudi s slike.
- e) Po eksponentnem modelu bo 900 bakterij po približno 26 urah, po logističnem modelu pa po približno 34. Rezultata lahko preberemo tudi s slike.
- f) Razmnoževanje se bo prenehalo po približno 65 urah (ocenjeno le na podlagi slike).

2. naloga

- a) Rast našega fižola najbolje opišemo z logistično krivuljo.



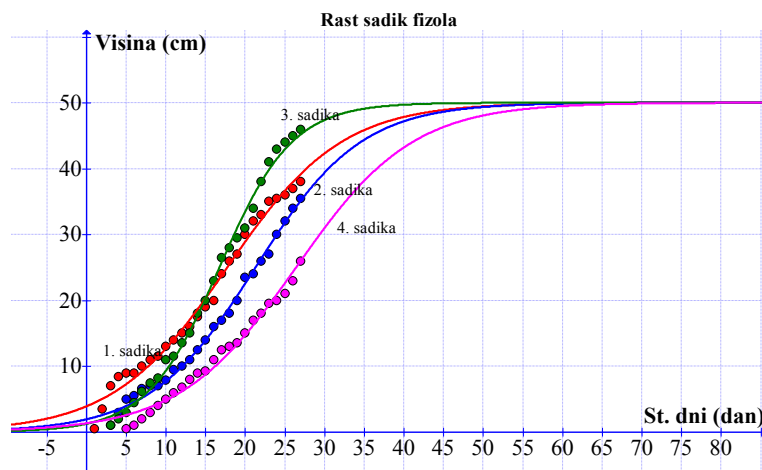
Enačba krivulje: $x = \frac{50}{1 + 11,81 \cdot e^{-0,139t}}$, kjer je t število dni in x višina fižola.

b) $x(40) = \frac{50}{1 + 11,81 \cdot e^{-0,139 \cdot 40}} = 47,8$

Fižol bo zrasel do višine 40 cm po približno 48 dneh.

- c) S slike lahko preberemo, da bo končno višino dosegel po približno 55 dneh.

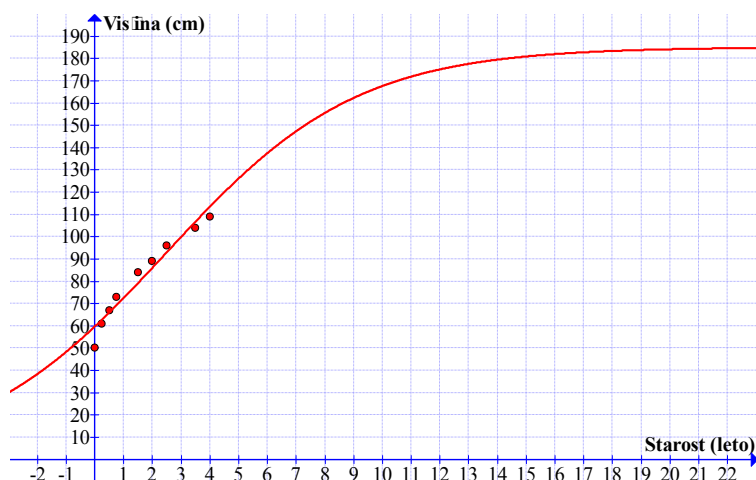
d)



Če primerjamo rasti vseh štirih fižolov, ugotovimo, da te ne sledijo isti krivulji. Različna zrna različno vzklijejo in nato različno rastejo naprej.

3. naloga

a) Model rasti najbolj opisuje logistična krivulja.



Enačba krivulje: $x = \frac{185}{1 + 2,11 \cdot e^{-0,3t}}$

- b) Pri 10 letih bo Jure visok približno 167 cm. Model ni realen za napovedovanje višine pri desetih letih.
- c) Rešitev enačbe je 7,3 leta. Višino 150 cm bo imel pri približno sedmih letih. Enačba dobljene krivulje ne opisuje realne rasti otrok po petem letu.
- d) Jure bo dosegel svojo končno višino pri približno 20 letih. Pogovorimo se o dejavnikih, ki vplivajo na rast.