Naslov članka/Article: **EKSPONENTNA FUNKCIJA**

Avtor/Author: **Ana Kretič Mamič**

Matematika v šoli št. 1/2020, letnik 26

ISSN 1318-010X

Izdal in založil: Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Kraj in leto izdaje: Ljubljana, 2020

Spletna stran revije:
https://www.zrss.si/strokovne-revije/matematika-v-soli/

Eksponentna funkcija

Ana Kretič Mamič
Gimnazija Nova Gorica

Poznamo zgodbe, v katerih se pojavljajo števila. Prebrali bomo tri take zgodbe in poiskali v njih matematiko. Raziskali bomo njihove matematične rešitve in jih matematično osmislili. Predstavljen je učni scenarij za izvedbo dejavnosti pri pouku matematike v 2. letniku srednje šole. Izvedba traja tri šolske ure in je primerna za dijake stare 16 let.

Dijaki v predstavitveni dejavnosti poskušajo odgovoriti na naslednja vprašanja:

- *Kako je definirana eksponentna funkcija?*
- *Kakšen je njen graf?*
- *Katere lastnosti eksponentne funkcije poznamo?*
- *Kako so lastnosti eksponentne funkcije in graf odvisni od osnove?*
- *Znam uporabiti znanje zrcaljenj in premikov funkcij pri eksponentni funkciji?*

Vir: http://www.tojeto.info/wp-content/uploads/sah-tabla-no4.jpg

Učni scenarij (učna priprava)

Splošne informacije	**Šola:** Gimnazija Nova Gorica **Učiteljica:** Ana Kretič Mamič **Predmet/razred:** matematika/2. g (strokovna gimnazija) **Učna tema:** Eksponentna funkcija **Učni cilji:** **a) Vsebinski cilji** Dijaki: a) poznajo pomen osnove eksponentne funkcije, b) narišejo graf (tudi z danima premikoma in raztegoma v smeri abscisne in ordinatne osi) eksponentne funkcije, č) zapišejo enačbo eksponentne funkcije z dano točko, d) poznajo in uporabljajo lastnosti funkcije. **b) Procesni cilji** a) Raziskuje, rešuje probleme in jih reši z uporabo različnih strategij. b) Uporablja IKT,: uporablja računalniški program za risanje funkcij: Geogebra. c) Komunicira v matematičnem jeziku. č) Interpretira rešitve. d) Razvija zmožnosti za delo v timih.

CILJI Vpišite tako vsebinske kot procesne cilje, z ležečo pisano označite transverzalne veščine	**DEJAVNOSTI UČENCEV** Predstavitev strategije oz. metod in oblik dela	**PRIČAKOVANI REZULTATI**
V tem koraku učenec: • Ozavešča, kaj zna in česa ne zna o pojmu eksponent in o pojmu funkcija.	**A) PREDZNANJE** Dijaki si v zvezek zapišejo, kar že vedo o matematičnem pojmu **eksponent** in o pojmu **funkcija**.	Zapis, kaj že vedo o pojmu eksponent in pojmu funkcija.
V tem koraku učenec: • oblikuje lastne cilje učenja, • se seznani z dejavnostmi, ki jih je za dosego ciljev načrtoval učitelj, • načrtuje dodatne dejavnosti, ki bodo prispevali k uresničitvi cilja.	**B) CILJI IN KRITERIJI USPEHA** Dijaki individualno oblikujejo cilje v povezavi z naslovom, cilje zapišem na tablo in jih skupaj dopolnimo. Zapisani cilji bodo dijakom v pomoč pri samostojnem raziskovanju eksponentne funkcije.	Zapisani lastni cilji in cilji v povezavi z vsebino.
V tem koraku učenci: • Samostojno raziščejo in narišejo grafe eksponentne funkcij, ki rešijo zgodbe. • Raziščejo grafe eksponentnih funkcij s spremenjeno osnovo. • Postavijo hipoteze in jih preverijo (v povezavi z grafi). • Z računalniškim programom preverjajo svoje ugotovitve oz. hipoteze.	**C) DEJAVNOSTI (več): ZBIRANJE DOKAZOV O UČENJU** Ob treh zgodbah dijaki v treh skupinah samostojno narišejo graf eksponentne funkcije. Raziskujejo grafe eksponentnih funkcij s spremenjeno osnovo. Z računalniškim programom preverjajo svoje ugotovitve in razširijo znanje.	Izpolnjen učni list in naloge v zvezku. Z računalniškim programom dinamične geometrije narisan graf funkcije.
V tem koraku učenci: • Podajo povratno informacijo sošolcu. • Glede na povratno informacijo sošolca (in/ali učitelja) izboljšajo svoj izdelek.	**D) POVRATNA INFORAMCIJA (sošolca ali učitelja)** Sprotno povratno informacijo dobijo od učitelja in sošolca v skupini in nadgrajujejo svoj izdelek.	Ustno in pisno podana povratna informacija dijaku oz. sošolcu.
V tem koraku učenci: • Napravijo samorefleksijo in/ali samoevalvacijo na opravljeno delo. • Razmislijo o nadaljnjih korakih učenja obravnavane teme in veščine, ki je bila v središču pozornosti.	**E) SAMOREFLEKSIJA/SAMOEVALVACIJA** Pogovor z dijaki o takšnem načinu dela, sami ugotavljajo, kaj znajo in kaj jim še dela težave.	Sodelovanje pri pogovoru (Delo na računalniku jim je olajšalo predstave, pa tudi veliko vaj so naredili v kratkem času. Pozorni so bili na natančnost zapisa.)

Sledijo učni listi za dijake, ki jih dobijo na papirju in niso integrirani v nobeno e-učno okolje.

Dejavnost 1: Zgodbe o številih, ki so takoooo velika

Oblikujte skupino 5 dijakov. Zgodbo na listu pozorno preberite in odgovorite na zastavljeno vprašanje. Odgovor tudi zapišite.

Navodila: V tej dejavnosti boš: raziskal, preučil, primerjal, razpravljal, razmišljal in sprejel odločitev, analiziral, ovrednotil … Sledi naslednjim korakom: a) ... b) ... c)...

Zgodbe (zgodbe so zapisane na začetku učnega lista)

Dejavnost 2: Rešitev zastavljenega vprašanja

Navodila: Na listku preberite zgodbo do konca, zapišite ugotovitve in jih primerjajte.

Dejavnost 3: Izpolnjevanje učnega lista

Navodila: Rešite učni list, pomagajte si med seboj.

Priloga: Učni listi na str. 37–40 (učni listi se vsebinsko malenkost razlikujejo zaradi treh različnih zgodb)

Razlaga za učitelja pri prvem učnem listu:

Tako pripoveduje izročilo. Ali se je to res zgodilo, ni znano, toda o tem, da je mogoče nagrado, o kateri govori izročilo, izraziti s takim številom, se lahko s potrpežljivim računanjem sami prepričamo. Začenši z eno je treba sešteti števila 1, 2, 4, 8 itd. Rezultat triinšestdesetega polja, povečan dvakrat, pokaže, koliko zrn pripada štiriinšestdesetemu polju šahovnice. Iskano število, zapisano s ciframi, je: 18 446 744 073 709 551 615. Če bi si želeli predstavljati, kako orjaško je to število, si moramo zamisliti, kako velika bi morala biti shramba. Znano je, da je v enem kubičnem metru pšenice približno 15 milijonov zrn. Torej bi nagrada, ki bi jo dobil izumitelj šahovske igre, zasedla približno 1200 000 000 000 m^3 ali 1200 km^3. Če bi bila višina shrambe 4 m in njena širina 10 m, bi morala biti njena dolžina 30 000 000 km, to je dvakratna razdalja od Zemlje do Sonca.

Število zrn na 64. polju:

2^{63}, ker je na prvem 2^0, $2^{63} = 9 \times 10^{18}$

Velikost zrna 2 mm × 2 mm x 5 mm. V = 20 mm^3 = 2×10^{-8}

Prostornina zrn na 64 polju 2×10^{-8} x $9 \times 10^{18} = 18 \times 10^{10}$ m^3

Olimpijski plavalni bazen ima volumen 2750 m^3. Napolnili bi 65 454 545 olimpijskih bazenov.

Dejavnost 4: Raziskovanje z računalniškim programom za risanje funkcij Geogebra (individualno delo)

Navodila: S pomočjo programa Geogebra ali drugim računalniškim programom nariši grafe eksponentnih funkcij, zapisanih (in učnem listu) na tabli in jih primerjaj med seboj. Zapiši nekaj točk, ki ležijo na grafih funkcij. Poskušaj s pomočjo točke zapisati predpis za eksponentno funkcijo.

Funkcije:

- $f(x) = 2^x$,
- $f(x) = 2^{x-1}$,
- $f(x) = 2^x - 1$,
- $f(x) = -2^x$

Primeri izdelkov učencev

Preverjanje predznanja

Zapis ciljev in kriterijev uspešnosti na tabli

Zapisi o pojmu eksponent:

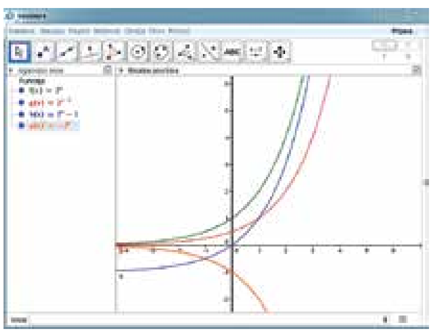
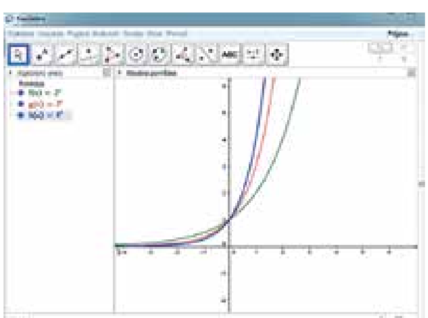
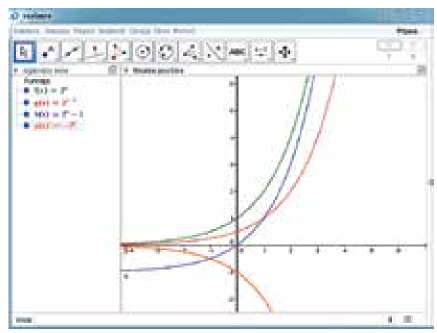
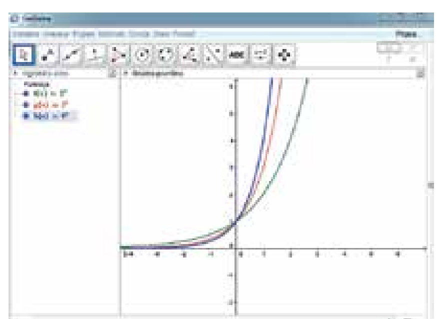
- stoji kot potenca,
- pove nam, kolikokrat moramo neko število pomnožiti samo s sabo,
- je del potence,
- eksponent nam pove, kako potenciramo osnovo

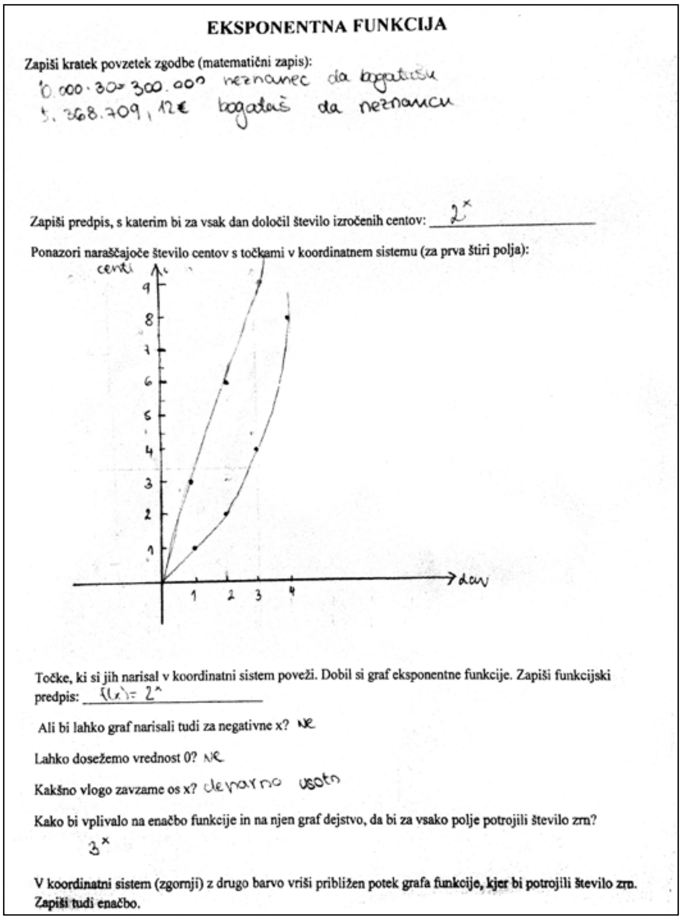
Zapisi o pojmu funkcija:

- funkcija slika x v y,
- je preslikava,
- je predpis, ki vsakemu elementu x priredi natanko en y,
- poznamo injektivno, surjektivno, bijektivno,
- ima zalogo vrednosti,
- pove definicijsko območje, to je določeno

Cilji:

- spoznali bomo nov predpis,
- ponovili bomo, kaj je funkcija,
- spoznali bomo graf,
- risali premike in raztege,
- reševali bomo enačbe
- uporabljali pravila za računanje s potencami,
- (verjetno) bodo tudi neenačbe

Dejavnost	Odličen izdelek učenca	Povprečen izdelek učenca	Nezadovoljiv izdelek učenca
Dejavnost 1	Na prvi dve nalogi sta skupini pravilno odgovorili.		Skupina, ki je imela tretjo nalogo, je odgovorila, da je ponudba dobra in bi jo sprejeli.
Dejavnost 2	Skupina, kjer so napačno odgovorili, je bila zelo začudena, kako je to mogoče.		
Dejavnost 3	Glej Sliko 1.	Glej Sliko 2.	Glej Sliko 3.
Dejavnost 4	  Glej Sliko 4.	 	Dijak je imel težave z zapisom enačb v Geogebro.



EKSPONENTNA FUNKCIJA

Zapiši kratek povzetek zgodbe (matematični zapis):
10.000 · 30 = 300.000 neznanec da bogatašu
5.368.709,12 € bogataš da neznancu

Zapiši predpis, s katerim bi za vsak dan določil število izročenih centov: 2^x

Ponazori naraščajoče število centov s točkami v koordinatnem sistemu (za prva štiri polja):

Točke, ki si jih narisal v koordinatni sistem poveži. Dobil si graf eksponentne funkcije. Zapiši funkcijski predpis: $f(x) = 2^x$

Ali bi lahko graf narisali tudi za negativne x? NE

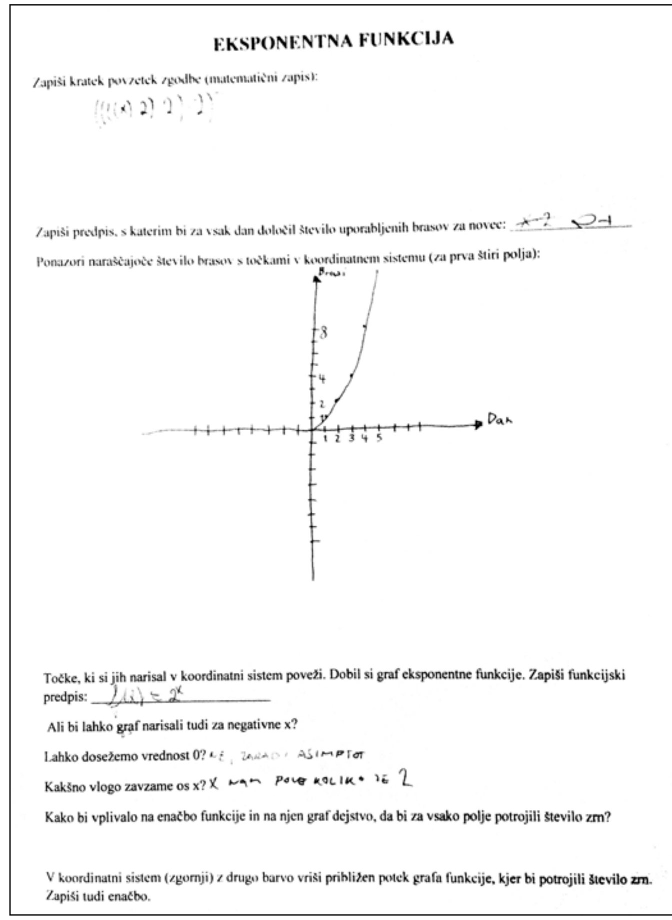
Lahko dosežemo vrednost 0? NE

Kakšno vlogo zavzame os x? denarno vsoto

Kako bi vplivalo na enačbo funkcije in na njen graf dejstvo, da bi za vsako polje potrojili število zrn?
3^x

V koordinatni sistem (zgornji) z drugo barvo vriši približen potek grafa funkcije, kjer bi potrojili število zrn. Zapiši tudi enačbo.

Slika 1: Odličen izdelek učenca pri 3. dejavnosti.



EKSPONENTNA FUNKCIJA

Zapiši kratek povzetek zgodbe (matematični zapis):

Zapiši predpis, s katerim bi za vsak dan določil število uporabljenih brasov za novec:

Ponazori naraščajoče število brasov s točkami v koordinatnem sistemu (za prva štiri polja):

Točke, ki si jih narisal v koordinatni sistem poveži. Dobil si graf eksponentne funkcije. Zapiši funkcijski predpis: $f(x) = 2^x$

Ali bi lahko graf narisali tudi za negativne x?

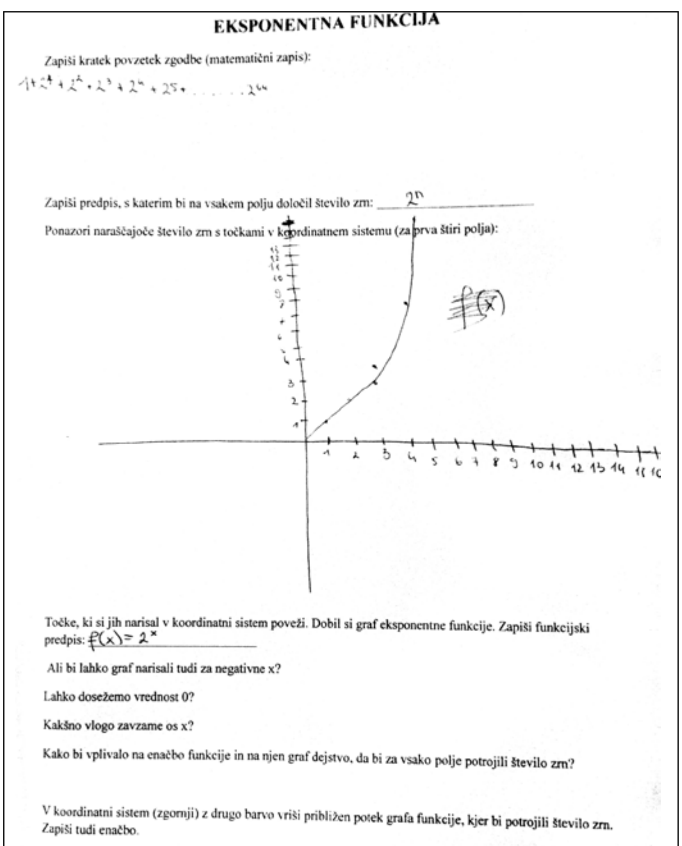
Lahko dosežemo vrednost 0? NE, ZARADI ASIMPTOT

Kakšno vlogo zavzame os x? X NAM POVE KOLIKO JE 2

Kako bi vplivalo na enačbo funkcije in na njen graf dejstvo, da bi za vsako polje potrojili število zrn?

V koordinatni sistem (zgornji) z drugo barvo vriši približen potek grafa funkcije, kjer bi potrojili število zrn. Zapiši tudi enačbo.

Slika 2: Povprečen izdelek učenca pri 3. dejavnost.



EKSPONENTNA FUNKCIJA

Zapiši kratek povzetek zgodbe (matematični zapis):
$1 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + \ldots + 2^{64}$

Zapiši predpis, s katerim bi na vsakem polju določil število zrn: 2^n

Ponazori naraščajoče število zrn s točkami v koordinatnem sistemu (za prva štiri polja):

Točke, ki si jih narisal v koordinatni sistem poveži. Dobil si graf eksponentne funkcije. Zapiši funkcijski predpis: $f(x) = 2^x$

Ali bi lahko graf narisali tudi za negativne x?

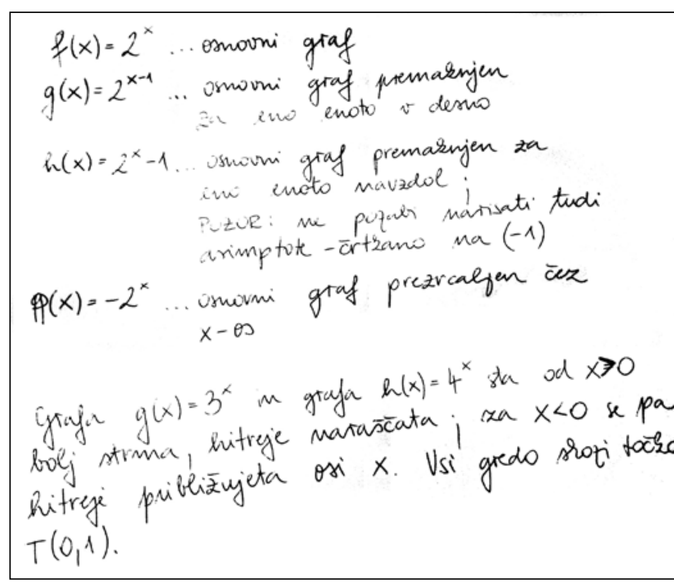
Lahko dosežemo vrednost 0?

Kakšno vlogo zavzame os x?

Kako bi vplivalo na enačbo funkcije in na njen graf dejstvo, da bi za vsako polje potrojili število zrn?

V koordinatni sistem (zgornji) z drugo barvo vriši približen potek grafa funkcije, kjer bi potrojili število zrn. Zapiši tudi enačbo.

Slika 3: Nezadovoljiv izdelek učenca pri 3. dejavnosti.



$f(x) = 2^x$ … osnovni graf
$g(x) = 2^{x-1}$ … osnovni graf premaknjen za eno enoto v desno
$h(x) = 2^x - 1$ … osnovni graf premaknjen za eno enoto navzdol; POZOR: ne pozabi narisati tudi asimptote – črtkano na (–1)
$p(x) = -2^x$ … osnovni graf prezrcaljen čez x-os

Grafa $g(x) = 3^x$ in grafa $h(x) = 4^x$ sta od $x > 0$ bolj strma, hitreje naraščata; za $x < 0$ se pa hitreje približujeta osi x. Vsi grafi gredo skozi točko T(0,1).

Slika 4: Odličen izdelek učenca pri 4. dejavnost.

ZGODBA O ŠAHU IN ŠTEVILIH, KI SO TAKOOOO VELIIIIKAAAA

Šah je ena najstarejših iger. Igrajo ga že stoletja, o njem pa obstajajo številna izročila in zgodbe. Ena izmed njih je tudi naslednja. Da bi jo razumeli, ni treba znati igrati šaha. Zadostuje, če vemo, da se šah igra na plošči v obliki kvadrata, ki ima 64 polj, majhnih kvadratkov (izmenjaje belih in črnih).

Šah so iznašli v Indiji. Ko se je indijski vladar Šeram seznanil s šahovsko igro in se jo naučil igrati, je bil navdušen nad njeno lepoto. Zvedel je, da si je igro izmislil eden od njegovih podanikov, ter ukazal, naj ga poiščejo in pripeljejo, da bi ga nagradil. Iznajditelj, ime mu je bilo Seta, je prišel pred vladarja. Bil je skromno oblečen učenjak, ki je dobival sredstva za preživljanje od učencev.

»Seta, želim te primerno nagraditi za učinkovito igro, ki si si jo izmislil,« je rekel vladar. Modrijan se je priklonil. »Dovolj bogat sem, da lahko izpolnim vsako tvojo željo,« je nadaljeval vladar. »Povej torej, kaj bi najraje dobil za nagrado in to boš tudi dobil.« Seta je molčal. »Naj ti ne bo nerodno,« ga je spodbujal vladar, »povej svojo željo! Ničesar mi ne bo žal, samo da ti jo izpolnim.«

»Velika je vaša dobrota, gospodar. Toda dajte mi čas za odgovor. Željo vam povem jutri, ko bom dobro premislil.«

Naslednjega dne je Seta spet prišel pred vladarja in ga presenetil z zelo skromno prošnjo. »Gospodar,« je rekel Seta, »ukažite, naj mi dajo za prvo polje na šahovnici eno pšenično zrno …«

»Navadno pšenično zrno?!« je bil vladar presenečen.

»Da, gospodar. Za drugo polje, ukažite, naj mi dajo dve, za tretje štiri, za četrto osem, za peto šestnajst, za šesto dvaintrideset.« »Dovolj!« ga je jezno prekinil vladar. »Dobil boš zrn za vseh 64 polj šahovnice, kakor si želel: za vsako polje dvakrat toliko kot za prejšnje. Toda vedi, da tvoja prošnja ni vredna moje darežljivosti, kajti s tem, da prosiš za tako ničevo nagrado, nespoštljivo omalovažuješ mojo dobrotljivost. Kot učitelj bi moral izkazati svojemu gospodarju več pozornosti in spoštovanja. Odidi! Moji služabniki ti bodo prinesli vrečo s pšenico.«

Seta se je nasmehnil, zapustil dvorano in v vladarjevih vrtovih čakal na nagrado.

Je nagrada dovolj dobra? Jo bo vladar izpolnil?

Med kosilom se je vladar pozanimal, ali je Seta dobil zaželeno nagrado.

»Gospodar,« so mu odgovorili, »vaš ukaz izpolnjujejo. Dvorni matematiki izračunavajo število zrn, ki pripadajo Setu.« Vladar se je nasršil, ker ni bil vajen, da tako počasi izpolnjujejo njegove ukaze. Zvečer pred spanjem se je vladar še enkrat pozanimal, ali je Seta s svojo vrečo zapustil vladarski vrt. »Gospodar,« so mu odgovorili, »vaši matematiki delajo brez odmora in upajo, da bodo do zore končali računanje.« »Zakaj zavlačujete?!« je jezno zaklical vladar. »Jutri pred zoro morate dati Setu nagrado do zadnjega zrna. Dvakrat ne ukazujem!«

Zjutraj so vladarju sporočili, da ga starešina dvornih učenjakov prosi, naj prisluhne važni novici. Vladar je ukazal, naj ga pripeljejo. »Preden mi poveš, za kaj gre,« je rekel vladar, »želim slišati, ali je Seta končno dobil ničevo nagrado, ki si jo je sam odločil.«

»Zaradi tega sem si drznil pojaviti se pred vami ob tej zgodnji uri,« je odgovoril starešina. »Skrbno smo izračunali količino zrn, ki jih želi dobiti Seta. Število je tako veliko, da …«

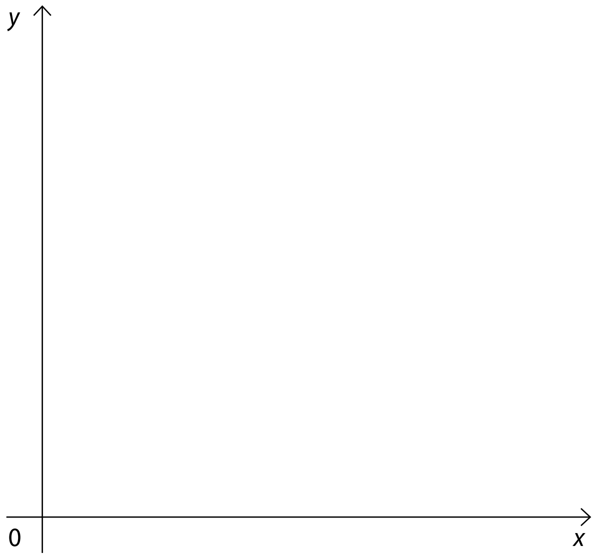
»Naj bo še tako veliko,« mu je vladar napihnjeno segel v besedo, »v mojih žitnicah ni pomanjkanja. Nagrado sem obljubil in treba jo je izročiti Setu!«

»Ni v vaših močeh, gospodar, da bi izročili obljubljeno nagrado. V vseh vaših shrambah ni toliko zrn, kolikor jih je treba dati Setu. Tudi v žitnicah vsega cesarstva jih ni dovolj. Tudi na vseh zemeljskih prostranstvih ni mogoče najti toliko zrn. Če želite izročiti obljubljeno nagrado, morate ukazati, da spremenijo v polja vsa cesarstva na zemlji; ukazati morate, naj izsušijo vsa morja in oceane; ukažite, naj stopijo ves led in sneg, ki pokriva daljne severne in južne pokrajine. Vse, kar bodo ta polja rodila, ukažite dati Setu, šele tedaj bo v celoti dobil svojo nagrado.« Vladar je presenečeno poslušal učenjakove besede. »Povej mi to pošastno število,« je končno izustil.

18 446 744 073 709 551 615, kar se prebere:

»Osemnajst kvadrilijonov štiristo šestinštirideset trilijonov sedemsto štiriinštirideset bilijonov triinsedemdeset milijard sedemsto devet milijonov petsto enainpetdeset tisoč šeststo petnajst,« se je glasil učenjakov odgovor.

1. Ponazori naraščajoče število zrn s točkami v koordinatnem sistemu (za prva štiri polja):



2. Točke, ki si jih narisal v koordinatni sistem, poveži. Dobil si graf eksponentne funkcije. Zapiši funkcijski predpis:

   ____

   Ali bi lahko graf narisali tudi za negativne x?
   Lahko dosežemo vrednost 0?
   Kakšno vlogo zavzame os x?
   Kako bi vplivalo na enačbo funkcije in na njen graf dejstvo, da bi za vsako polje potrojili število zrn?

3. V koordinatni sistem (zgornji) z drugo barvo vriši približen potek grafa funkcije, kjer bi potrojili število zrn. Zapiši tudi enačbo.

ZGODBA O NOVCIH IN ŠTEVILIH, KI SO TAKOOOO VELIIIIKAAAA

To se je zgodilo pred mnogimi stoletji v starem Rimu.

Vojskovodja Terencij je po cesarjevem nalogu napravil zmagovit pohod in se s trofejami vrnil v Rim. Cesar mu je obljubil za nagrado visok položaj v senatu. Toda Terencij tega ni želel. Odvrnil je: »Mnogo zmag sem izvojeval, v boju sem se utrudil, minila je mladost, kri mi počasneje teče po žilah. Prišel je čas, da se oddahnem.«

»Kaj bi želel od mene, Terencij?«, ga je vprašal cesar. Terencij odvrne: »Reven sem, gospodar ... Ako hočeš darovati nagrado svojemu skromnemu služabniku, naj mi tvoja radodarnost pomaga, da preživim preostala leta mirno ob domačem ognjišču. Gospodar, daj mi denarja, da si zagotovim ostanek svojega življenja.« Cesar pa se ni odlikoval z veliko radodarnostjo. Rad je kopičil denar zase. Terencija je vprašal: »Kolikšna vsota Terencij pa misliš, da bi ti zadostovala?« Terencij odvrne: »Milijon denarjev.« (Denar je rimski srebrni novec) Cesar mu je obljubil, da mu bo odločitev sporočil naslednjega dne.

Naslednjega dne se je vojskovodja javil v cesarjevi palači in čakal na cesarjev odgovor. Cesar mu je rekel: »Poslušaj me! V moji blagajni leži 5 milijonov bakrenih brasov (bras je petina denarja). Šel boš v blagajno, vzel v roko 1 bras, se vrnil semkaj in ga položil pred moje noge. Drugi dan boš zopet šel v blagajno, vzel tam novec za 2 brasa in ga položil tukaj zraven prvega. Tretjega dne boš prinesel novec za 4 brase, četrtega dne novec za 8 brasov in tako dalje vsak dan še enkrat več. Dokler boš imel zadosti moči, da boš novce dvignil, jih boš lahko odnašal iz moje blagajne. Pri tem ti ne sme nihče pomagati in uporabljati smeš samo lastne moči. Vse, kar ti bo uspelo odnesti, bo tvoje.«

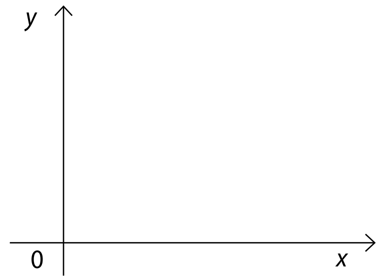
Terencij je pohlepno požiral vsako cesarjevo besedo ter zadovoljen odšel.

Ali se je Terencij dobro odločil?

Terencij je začel vsak dan obiskovati državno blagajno in na začetku ni imel s prinašanjem denarja nikakršnega truda. Prvega dne je odnesel iz blagajne 1 bras. To je majhen novec, 21 mm v premeru in 5 g težine. Nobene težave ni bilo drugič, tretjič, četrtič, petič in šestič. Sedmi novec (sestavljen iz 64 brasov) je tehtal 320 g in meril v premeru 84 mm. Devetega dne je Terencij prinesel v cesarsko dvorano novec širine 13 cm, ki je tehtal več kot 1 kg. Dvanajstega dne je novec dosegel skoraj 27 cm in tehtal več kot 10 kg. Štirinajstega dne je odnesel iz blagajne 41 kg težak in 42 cm širok novec. Nastopil je petnajst dan. Novec, ki ga je tokrat nosil Terencij, je bil sestavljen iz 16384 posameznih novcev, meril 53 cm v širino in tehtal 80 kg. Šestnajstega dne je novec tehtal 164 kg in dosegel 67 cm premera. Svojega tovora ni mogel več nositi, ampak ga je kotalil. Osemnajsti dan je bil poslednji dan Terencijevega bogatenja. Končalo se je njegovo obiskovanje državne blagajne. Novec je bil sestavljen iz 131072 posameznih novcev, meril več kot 1 m in tehtal 655 kg. Svoje kopje je uporabil kot vzvod, da ga je prikotalil v dvorano in se sesedel. Cesar se je pa zadovoljno smejal.

Blagajniki so izračunali, da je Terencij dobil 262143 brasov. Terencij ga je pa prosil za milijon denarjev to je 5000000 brasov. Dobil je torej 19-krat manj kot je prosil.

1. Ponazori naraščajoče število brasov s točkami v koordinatnem sistemu (za prva štiri polja):



2. Točke, ki si jih narisal v koordinatni sistem, poveži. Dobil si graf eksponentne funkcije. Zapiši funkcijski predpis:

   ____

   Ali bi lahko graf narisali tudi za negativne x?

   Lahko dosežemo vrednost 0?

   Kakšno vlogo zavzame os x?

   Kako bi vplivalo na enačbo funkcije in na njen graf dejstvo, da bi za vsak dan potrojili število brasov?

3. V koordinatni sistem (zgornji) z drugo barvo vriši približen potek grafa funkcije, kjer bi potrojili število zrn. Zapiši tudi enačbo.

Matematika v šoli, št. 1., letnik 26, 2020

ZGODBA O UGODNI POGODBI IN ŠTEVILIH, KI SO TAKOOOO VELIIIIKAAAA

Bogataš – milijonar se je vrnil s potovanja nenavadno vesel. Na poti ga je doletelo srečno srečanje, ki mu je obetalo veliko korist. »Včasih ima človek srečo,« je pripovedoval domačim. »Ne govore brez vzroka, da denar leti k denarju. Tudi k mojemu denarju lete denarci. In kako nepričakovano! Na poti me je srečal neznanec preproste zunanjosti. Ogovoril me je in ko je zvedel, da sem premožen, mi je ponudil ugoden posel, ki me je navdušil.«

Sklenila sta pogodbo, v kateri je bilo zapisano, da bo neznanec vsak dan prinesel bogatašu 10000 evrov, bogataš mu bo pa prvi dan plačal 1 cent, drugi dan 2 centa, tretji dan 4 cente, četrti dan 8 centov in tako naprej do zadnjega dne v mesecu.

Bogataš je bil navdušen, ker bo tako zlahka prišel do velike vsote denarja.

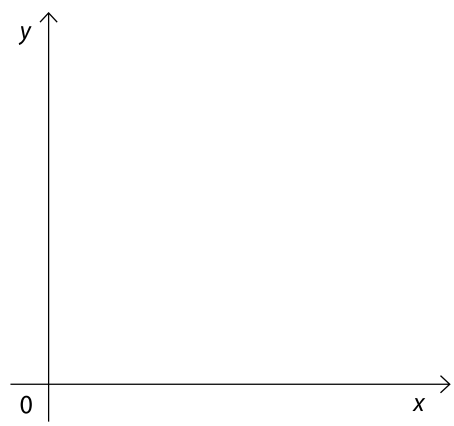
Si želiš srečati tega neznanca? Bi z njim sklenil to pogodbo?

Minil je dan. Zgodaj zjutraj je potrkal na okno oni neznanec in mu prinesel 10000 evrov. Bogataš mu je pa izplačal 1 cent. Bogataš ni mogel verjeti tolikšni sreči, vedno znova prešteval denar in celo razmišljal o tem, da ni neznanec kakšen razbojnik, ki denar pri njem skriva. Naslednji dan je neznanec zopet prinesel 10000 evrov, bogataš mu je pa izročil 2 centa. In tako vsak dan. Sedmi dan je bogataš plačal 64 centov, skupaj pa je dobil že 70000 evrov. Tako se je nadaljevalo še cel teden, ko je bogataš začel spoznavati, da čudni neznanec ni tepec in da pogodba ni koristna. Petnajsti dan je moral za 10000 evrov plačati že 163,84 evrov in to plačilo je strašno hitro naraščalo. Devetnajstega dne je bogataš plačal 2621,44 evra, vendar še zdaleč ni mislil, da je na zgubi. Toda dobiček se je vsak dan manjšal in to vedno hitreje in hitreje. Petindvajseti dan je moral plačati že 167.772,16 evrov. Zadnja dva dneva v mesecu pa sta ga do konca uničila. Tridesetega dne je moral za 10000 evrov plačati 5.368.709,12 evrov.

Milijonar je na koncu izračunal, da je neznancu izplačal 10.737.418,24 evrov, kar je skoraj 11 milijonov. Prejel pa je 300.000 evrov.

Vse se je začelo z enim centom. Neznanec bi mu lahko vsak dan prinašal celo po 100.000 evrov, pa še vedno ne bi trpel izgube.

1. Ponazori naraščajoče število centov s točkami v koordinatnem sistemu (za prva štiri polja):



2. Točke, ki si jih narisal v koordinatni sistem, poveži. Dobil si graf eksponentne funkcije. Zapiši funkcijski predpis:

   ____

   Ali bi lahko graf narisali tudi za negativne x?
   Lahko dosežemo vrednost 0?
   Kakšno vlogo zavzame os x?
   Kako bi vplivalo na enačbo funkcije in na njen graf dejstvo, da bi vsak dan potrojili število centov?

3. V koordinatni sistem (zgornji) z drugo barvo vriši približen potek grafa funkcije, kjer bi potrojili število zrn. Zapiši tudi enačbo.