OBROČNA VPLAČILA IN IZPLAČILA

Kot primer obročnih izplačil si bomo pogledali primer vračanja kredita. Dijaki že poznajo geometrijsko zaporedje in formulo za vsoto n členov geometrijskega zaporedja. Nalogo bomo rešili za kapitalizacijsko dobo enega leta najprej brez revalorizacije, nato pa še z revalorizacijo. Najprej bomo izračunali obrok, nato pa si bomo računsko in grafično pogledali, kako se manjša dolg.
Dijakom pokažemo obravnavani problem s pomočjo računalnika in z uporabo programa DERIVE.
Ukaze vnašamo neposredno ali s pomočjo datoteke `OBREST3.DMO`.

1. Kredit 1000 EUR, ki smo si ga težko priborili in nam ga je banka velikodušno dodelila, smo vzeli za 15 let po ugodni 10% letni obrestni meri.

2. Vnesemo enačbo za manjšanje dolga, kredita.

$$a \cdot r^n - x \cdot \frac{r^n - 1}{r - 1},$$

kjer je *r* obrestovalni faktor in je enak $1+\dfrac{p}{100}$, *p* je letna obrestna mera, *a* je višina kredita, *n* čas v letih in *x* letni obrok.

```
D(a,r,n,x):= a*r^n-x*((r^n-1)/(r-1))
```

Za naše podatke bo torej enačba:

```
D(1000,1+10/100,15,x)

Simplify: #2
```

Sedaj nas zanima, kakšen je letni obrok. Uporabimo

```
Solve/Expression/Solve: #3
```

in s klikom na `Approximate` dobimo rezultat x = 131.473 SIT.

3. Ker nas zanima, koliko preplačamo dolg, uvedemo funkcijo RAZLIKA:

RAZLIKA(x,a,n) = nx-a

z ukazi

```
RAZLIKA(x,a,n):=nx-a
```

Uporabimo zgoraj dobljeni rezultat in vnesemo

```
RAZLIKA(131.473,1000,15)

Approximate/ #6
```

Dobljena razlika 972.095 SIT mogoča preseneča, toda takšni so danes krediti.

4. V naslednjih korakih izraz $a \cdot r^n - x \cdot \dfrac{r^n - 1}{r - 1}$ uporabimo kot funkcijo spremenljivke *n*, ostala parametre pa zamenjamo s podatki in definiramo novo funkcijo

```
Z(n):= D(1000,1.1,n,131.473)
```

5. Dijakom pokažemo, kako se dolg zmanjšuje tako, da izračunamo Z pri 1, 2, 3, 10, 13, 15:

```
Z(1)
Z(2)
. . .
Z(15)
```

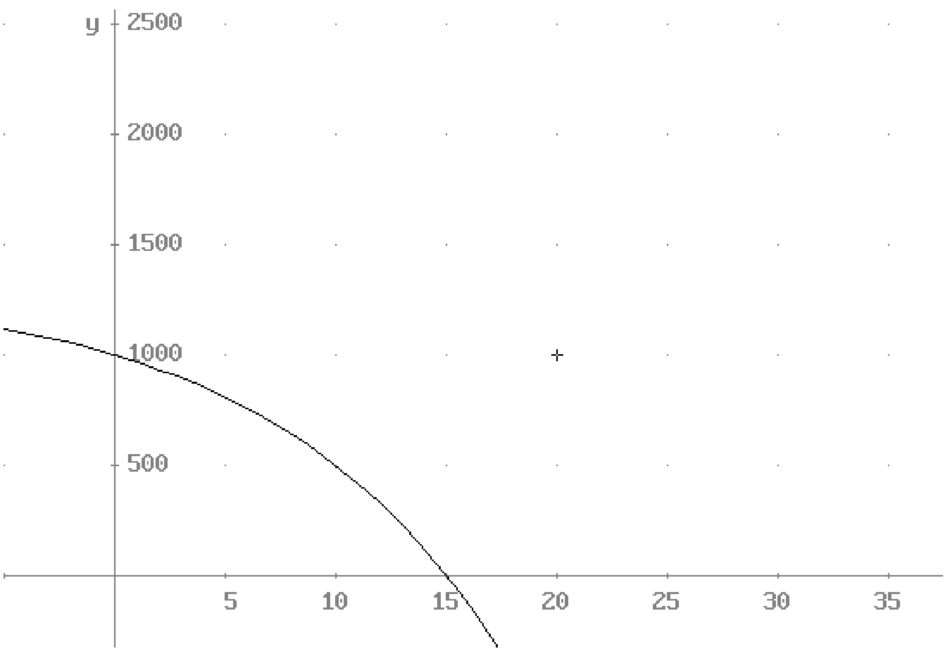
Z `Approximate` poiščemo numerično vrednost izrazov.

```
Approximate: #9
Approximate: #10
...
Approximate: #14
```

Dijaki morajo ugotoviti, da pojemanje ni linearno. O tem pa se prepričamoše z grafom funkcije Z(n):

```
Z(n)
Plot
```

Če želimo graf le v prvem kvadrantu, uporabimo ustrezne ukaze.



6. V prejšnjem primeru je bil prikazan obrok brez faktorja revalorizacije, katerega pa sedaj banke vsekakor ne pozabijo. Ponovimo zgornjo nalogo z letno revalorizacijo 9% in primerjajmo dobljene rezultate.
Definirajmo funkcijo za manjšanje dolga z revalorizacijskem faktorjem 1.09

$$a \cdot r^n \cdot (1.09)^n - x \cdot \frac{r^n - 1}{r - 1},$$

```
ND(a,r,n,l,x):= a*r^n*(1+l/100)^n -x*((r^n-1)/(r-1))
```

Nas zanima funkcija pri $a = 1000$, $n = 15$, $r = 1.1$ in $l = 9$.

```
ND(1000,1.1,15,9,x)

Simplify: #23

Solve/Expression/Solve: #24
```

S klikom na `Approximate` dobimo rezultat x = 478.890 EUR. Omenimo še razliko, ki je sedaj 6183.35 EUR.

```
RAZLIKA(478.890,1000,15)

Approximate/ #26
```

Pa še vzemite kredit, če si upate.

```
OBREST3.DMO:

D(a,r,n,x):=a*r^n-x*((r^n-1)/(r-1))

D(1000,1+10/100,15)

;Simp(#2)
4177.24-31.7724*x

;Solve(#3)
x=131.473

RAZLIKA(x,a,n):=n*x-a

RAZLIKA(131.473,1000,15)

;Approx(#6)
972.095

Z(n):=D(1000,1.1,n,131.473)

Z(1)

Z(2)

Z(3)

Z(10)

Z(13)
```

```
Z(15)

;Approx(#9)
968.527

;Approx(#10)
933.906

;Approx(#11)
895.824

;Approx(#12)
498.401

;Approx(#13)
228.197

;Approx(#14)
0.0246457

Z(n)

ND(a,r,n,l,x):=a*r^n*(1+l/100)^n-x*((r^n-1)/(r-1))

ND(1000,1.1,15,9,x)

;Simp(#23)
15215.5-31.7724*x

;Solve(#24)
x=478.890

RAZLIKA(478.89,1000,15)

;Approx(#26)
6183.35
```