

Špecifikácia zadania

Cieľom zadania je naprogramovať zjednodušený hypotekárnu kalkulačku. Vstupné parametre hypotéky zadá používateľ na štandardný vstup (z klávesnice). Všetky zadané vstupy sa následne vypíšu. Potom program vypočíta a vypíše výšku mesačnej splátky. Ďalej sa vypíše priebeh splácania hypotéky, t.j. splátkový kalendár. Riadky splátkového kalendára musia spĺňať požadovaný formát. Nakoniec sa vypíše celkový zaplatený úrok počas doby splácania hypotéky. Správnosť valích výpočtov si môžete skontrolovať aj pomocou webových zdrojov.

Obsah

- Príprava
- Úloha
- Vstup
- Matematické vzťahy
- Výstup
- Komentovaný príklad
- Hodnotenie zadania
- Video
- Testovacie príklady

Príprava

Nasledujúce zdroje vám môžu pomôcť pri programovaní zadania. Odporúčame si tieto zdroje pozrieť/preštudovať. Na prístup k niektorým zdrojom potrebujete byť prihlásení vo vašom Google G-Suite STU konte.

Prednášky

- PROC-2 Google Classroom: Základné dátové typy (prednáška 2)
- PROC-2 Google Classroom: Všetnia a výky (prednáška 3)

Jazyk C

- Neoficiálna príručka jazyka C. Veľmi dobrý na vyhľadávanie knižničných funkcií, obsahuje popis parametrov funkcií, návratových hodnôt a príklady.
- Oficiálna príručka jazyka C (kompatibilná so štandardom). Veľmi dobrý na vyhľadávanie knižničných funkcií, obsahuje popis parametrov funkcií, návratových hodnôt a príklady. Je to najspoľahlivejší zdroj informácií, avšak prezentovaný veľmi technicky a pre začiatočníkov miestami náročne na pochopenie.
- Keywords and Identifiers
- C Variables, Constants and Literals
- C Data Types
- C Input Output (IO)
- C Operators
- C if...else Statement
- C for Loop
- C while and do...while Loop
- C break and continue
- C functions

Úloha

Naprogramujte hypotekárnu kalkulačku, ktorá bude pracovať v nasledujúcich fázach.

- Načítanie vstupných údajov z klávesnice.
- Výpis zadáných vstupov.
- Výpis výšky mesačnej splátky.
- Výpis splátkového kalendára.
- Výpis zväčenej štatistiky: celkový zaplatený úrok počas doby splácania.



Obrázok 1. Cinnosť hypotekárnej kalkulačky

Vstup

Program po spustení načítá z klávesnice vstupné údaje v tomto poradí:

- M - výška hypotéky, t.j. suma peňazí, ktorú si klient od banky požičiava (vyjadrené v EUR).
- N_v - splatnosť hypotéky v rokoch, t.j. počet rokov, za ktorý plánuje klient splatiť hypotéku.
- i_v - ročná úroková sadzba (vyjadrená v percentách).

Budeme predpokladať, že interval platieb bude mesačný, t.j. 12 rovnakých splátok za 1 rok.

Z klávesnice sa načítajú len 3 vstupné hodnoty oddelené medzermi. Pri načítavaní vstupov nepoužívajte žiadne pomocné výpisy typu `Zadajte` hodnotu: a pod. Hodnoty načítajte do premenných typu `double` (nepoužívajte typ `float` kvôli nižšej presnosti).

Ošetrovanie vstupov

Netreba ošetrovať vstup. Testovací systém bude počas testovania používať len validné vstupy, t.j. $M > 0$, $N_v > 0$ a $i_v > 0$.

Matematické vzťahy

Na výpočet výšky mesačnej splátky ako aj priebehu splácania hypotéky treba použiť nasledovné matematické vzťahy (podľa [Príklady z finančného riadenia podniku](#), kapitoly 2.1 a 2.2).

- Výška lineár mesačnej splátky $S = M \cdot \frac{i_v}{1 - (1 + \frac{i_v}{12})^{-N_v}}$, kde M je počiatková výška hypotéky, i_v je mesačná úroková sadzba a N_v je počet mesiacov splácania dhu.
- Na výpočet splátkového kalendára budeme potrebovať nasledovné vzťahy:
 - $S_k = R_k + M_k$
 - $R_k = i_v \cdot D_{k-1}$
 - $D_k = D_{k-1} - M_k$

kde k je číslo platby, S_k je výška mesačnej splátky, R_k je úrok, M_k je úmor, D_k je nesplatená časť dhu a i_v je mesačná úroková sadzba.

Mesačná úroková sadzba i_v vypočítame ako $i_v = I_v / 12$, kde i_v je vstupný parameter programu. Počet mesiacov splácania dhu N_v vypočítame ako $N_v = N_r \cdot 12$, kde N_r je vstupný parameter programu.

Užitočné zdroje:

- Splátková kalkulačka + splátkový kalendár (úmor je označený ako amortizácia)
- Hypotekárna kalkulačka 1 + splátkový kalendár (úmor je označený ako istina)
- Hypotekárna kalkulačka 2 + splátkový kalendár
- Príklady z finančného riadení podniku (kapitoly 2.1 a 2.2)
- Finančná matematika

Výstup

Po načítaní vstupov vo vašom programe prebehnú potrebné výpočty a vypíšu sa údaje v nasledovnom poradí:

- Výpis vstupných údajov (spolu 3 riadky, t.j. hodnoty M , N_v a i_v). Hodnotu i_v vypíšte s presnosťou 2 desiatinných miest.
 - Výpis výšky mesačnej splátky (1 riadok). Hodnotu vypíšte s presnosťou 2 desiatinných miest.
 - Výpis splátkového kalendára po mesiacoch (spolu toľko riadkov, koľko mesiacov je splácaná hypotéka). Hodnoty úmoru, úroku a zostávajúceho dhu vypíšte s presnosťou 2 desiatinných miest.
 - Výpis celkového zaplateného úroku (1 riadok). Hodnotu vypíšte s presnosťou 2 desiatinných miest.
- ❗ **Dôležité zásady formátovania výstupu** (základný predpoklad udelenia bodov):
- Všet program musí vypisovať len predpísané údaje v požadovanom formáte. Iné výpisové spôsoby, že váš program neprejde testami a nezískate body.
 - Nesahujte, že niektoré číselné údaje sú vypisované s presnosťou na 2 desiatinné miesta. Všet pokyny vyššie.
 - Pred prvým a po poslednom riadku výpisu je tolerovaný výpis prázdnych riadkov, t.j. len znaku `\\n`.

Výpis splátkového kalendára

Splátkový kalendár je tabuľka, ktorej riadky obsahujú informácie o pravidelných mesačných platiabch. V každom riadku splátkového kalendára sa vypíšu údaje v nasledovnom formáte:

[Rok]	[Mesiac]	[Úrok]	[Úmor]	[Zostávajúci dňh]
-------	----------	--------	--------	-------------------

Treba dodržať šírku stĺpcov, ich rozostup a zarovnanie textu v splátkovom kalendári. Text v stĺpcoch je zarovnaný doľava. Všetky stĺpce sú od seba oddelené 1 medzercou. Šírky jednotlivých stĺpcov sú nasledovné:

- Stĺpce `[Rok]` a `[Mesiac]` majú šírku 2 znaky.
- Stĺpce `[Úrok]`, `[Úmor]` a `[Zostávajúci dňh]` majú šírku 10 znakov. Z toho 2 znaky sú vždy rezervované pre zobrazenie desiatinných miest.

Treba si dôkladne natuďovať knižničnú funkciu `printf`. V jej dokumentácii je uvedené ako sa dosiahne výpis so stanovením konkrétnej šírky. Takisto je v nej uvedené ako meniť zarovnanie vypisovaného textu (doľava/doprava).

Rok	Mesiac	Úrok	Úmor	Zostávajúci dňh
1	1	150.00	1317.32	48682.68
1	2	146.05	1321.27	47361.41
1	3	142.08	1325.23	46036.18
1	4	138.11	1329.21	44706.97
1	5	134.12	1333.20	43373.77
1	6	130.12	1337.20	42036.57
1	7	126.11	1341.21	40695.36
1	8	122.09	1345.23	39350.13
1	9	118.05	1349.27	38000.86
1	10	114.00	1353.32	36647.54
1	11	109.94	1357.38	35290.17
1	12	105.87	1361.45	33928.72
2	1	101.79	1365.53	32563.19
2	2	97.69	1369.63	31193.56
2	3	93.58	1373.74	29819.82
2	4	89.46	1377.86	28441.96
2	5	85.33	1381.99	27059.97
2	6	81.18	1386.14	25673.83
2	7	77.02	1390.30	24283.53

Obrázok 2: Formátovanie splátkového kalendára.

Komentovaný príklad

Vstup

Po spustení programu používateľ z klávesnice zadá nasledovné vstupy:

- $M = 50000$
- $N_v = 3$
- $i_v = 3,6\%$

Výpočty

- $i_m = i_v / 12 = 0,036 / 12 = 0,003$
- $N_m = N_v \cdot 12 = 3 \cdot 12 = 36$
- Výška pravidelnej mesačnej splátky sa vypočíta nasledovne:

$$S = M \cdot \frac{i_v}{1 - (1 + \frac{i_v}{12})^{-N_v}}$$

$$S = 50000 \cdot \frac{0,003}{1 - (1 + 0,003)^{-36}}$$

$$S = 50000 \cdot 0,029340378$$

$$S = 1467,3189$$

Do konzoly sa vypíše hodnota s presnosťou 2 desiatinných miest. Použijeme na to funkciu `printf` a jej možnosť nastavenia presnosti výpisu desiatinného čísla.

Výstup

1	50000
2	3
3	3,60
4	1467.32
5	1 1 139.00 438.89 29561.11
6	1 2 128.10 440.79 29120.32
7	1 3 126.19 442.70 28677.62
8	1 4 124.27 444.62 28233.00
9	1 5 122.34 446.55 27786.45
10	1 6 120.41 448.48 27337.97
11	1 7 118.46 450.43 26887.54
12	1 8 116.51 452.38 26435.16
13	1 9 114.55 454.34 25980.83
14	1 10 112.58 456.31 25524.52
15	1 11 110.61 458.28 25066.24
16	1 12 108.62 460.27 24605.97
17	2 1 106.63 462.26 24143.70
18	2 2 104.62 464.27 23679.44
19	2 3 102.61 466.28 23213.16
20	2 4 100.59 468.30 22744.86
21	2 5 98.56 470.33 22274.53
22	2 6 96.52 472.37 21802.16
23	2 7 94.48 474.41 21327.75
24	2 8 92.42 476.47 20851.28

Na výpočet úroku, úmoru a zostávajúceho dhu v jednotlivých riadkoch sme použili vyššie spomínané **matematické vzťahy**. Správnosť výpočtu si môžete overiť napríklad pomocou **splátkovej kalkulačky** (úmor je tam označený ako amortizácia).

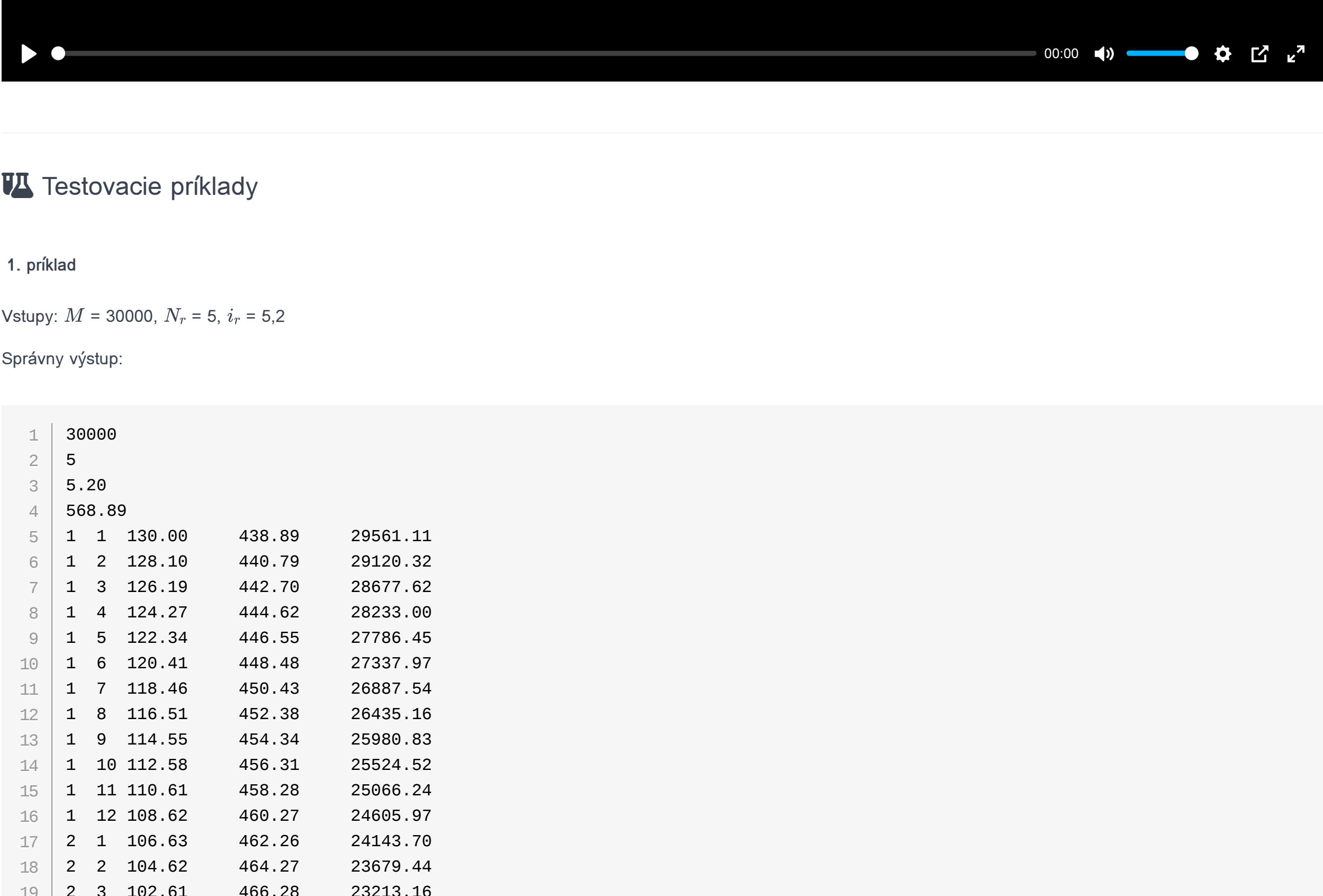
Hodnotenie zadania

Odozdvádaj systém odosiela a hodnotí nasledovné oblasti funkcionality vášho programu. Na získanie bodov z konkrétneho testovacieho scenára je nutné, aby testom prešli všetky testovacie prípady v danom scenári.

Testovacie scenára		
Scenár 1	Kontrola výpisu vstupných parametrov.	1 b
Scenár 2	Kontrola výpisu výšky mesačnej splátky.	2 b
Scenár 3	Kontrola výpisu splátkového kalendára.	5 b
Scenár 4	Kontrola výpisu celkového zaplateného úroku.	2 b
Spolu		10 b

Video

Video ukážka spustenia programu



Testovacie príklady

1. príklad

Vstupy: $M = 30000$, $N_v = 5$, $i_v = 5,2$

Správny výstup:

1	30000
2	5
3	5,20
4	560.89
5	1 1 139.00 438.89 29561.11
6	1 2 128.10 440.79 29120.32
7	1 3 126.19 442.70 28677.62
8	1 4 124.27 444.62 28233.00
9	1 5 122.34 446.55 27786.45
10	1 6 120.41 448.48 27337.97
11	1 7 118.46 450.43 26887.54
12	1 8 116.51 452.38 26435.16
13	1 9 114.55 454.34 25980.83
14	1 10 112.58 456.31 25524.52
15	1 11 110.61 458.28 25066.24
16	1 12 108.62 460.27 24605.97
17	2 1 106.63 462.26 24143.70
18	2 2 104.62 464.27 23679.44
19	2 3 102.61 466.28 23213.16
20	2 4 100.59 468.30 22744.86
21	2 5 98.56 470.33 22274.53
22	2 6 96.52 472.37 21802.16
23	2 7 94.48 474.41 21327.75
24	2 8 92.42 476.47 20851.28

2. príklad

Vstupy: $M = 15000$, $N_v = 1$, $i_v = 1,5$

Správny výstup:

1	15000
2	1
3	1,50
4	1260.18
5	1 1 18.75 1241.43 12158.57
6	1 2 17.28 1242.98 12151.59
7	1 3 15.64 1244.54 11271.05
8	1 4 14.09 1246.09 10924.96
9	1 5 12.53 1247.65 10577.33
10	1 6 10.97 1249.21 10228.11
11	1 7 9.41 1250.77 9877.34
12	1 8 7.85 1252.33 9525.01
13	1 9 6.28 1253.98 9171.11
14	1 10 4.71 1255.47 8815.64
15	1 11 3.14 1257.03 8458.61
16	1 12 1.57 1258.61 8099.02
17	122.15

3. príklad

Vstupy: $M = 120000$, $N_v = 20$, $i_v = 5$

Správny výstup:

1	120000
2	20
3	5,00
4	791.95
5	1 1 500.00 291.95 119708.05
6	1 2 480.78 293.16 119414.09
7	1 3 461.56 294.38 119120.58
8	1 4 442.34 295.61 118824.09
9	1 5 423.12 296.84 118528.05
10	1 6 403.90 298.08 118232.00
11	1 7 384.68 299.32 117936.05
12	1 8 365.46 300.57 117640.08
13	1 9 346.24 301.82 117344.08
14	1 10 327.02 303.08 117048.08
15	1 11 307.80 304.34 116752.04
16	1 12 288.58 305.61 116456.03
17	2 1 269.36 306.88 116160.04
18	2 2 250.14 308.16 115864.08
19	2 3 230.92 309.45 115568.03
20	2 4 211.70 310.74 115272.06
21	2 5 192.48 312.03 114976.07
22	2 6 173.26 313.33 114680.04
23	2 7 154.04 314.64 114384.00
24	2 8 134.82 315.95 114088.06

4. príklad

Vstupy: $M = 71000$, $N_v = 3$, $i_v = 0,69$

Správny výstup:

1	71000
2	3
3	0,69
4	1093.27
5	1 1 48.83 1992.45 69047.55
6	1 2 39.78 1993.57 67093.98
7	1 3 30.73 1994.69 65139.29
8	1 4 21.68 1995.82 63183.47
9	1 5 12.63 1996.94 61226.53
10	1 6 3.58 1998.07 59268.46
11	1 7 34.08 1999.19 57309.27
12	1 8 32.95 1998.32 55348.95
13	1 9 31.83 1997.45 53387.51
14	1 10 30.70 1996.57 51424.93
15	1 11 29.57 1995.70 49461.23
16	1 12 28.44 1994.83 47496.40
17	2 1 27.31 1993.96 45530.44
18	2 2 26.18 1993.09 43563.34
19	2 3 25.05 1992.22 41595.12
20	2 4 23.92 1991.35 39625.77
21	2 5 22.79 1990.48 37655.28
22	2 6 21.65 1989.61 35683.66
23	2 7 20.52 1988.75 33710.90
24	2 8 19.38 1987.89 31737.02

5. príklad

Vstupy: $M = 40000$, $N_v = 4$, $i_v = 16$

Správny výstup:

1	40000
2	4
3	16,00
4	1133.61
5	1 1 533.33 600.28 30399.72
6	1 2 525.33 608.28 38791.44
7	1 3 517.22 616.39 38175.05
8	1 4 509.00 624.61 37550.44
9	1 5 500.67 632.94 36917.50
10	1 6 492.23 641.38 36276.12
11	1 7 483.08 649.93 35628.19
12	1 8 473.62 658.60 34977.60
13	1 9 463.63 667.38 34320.22
14	1 10 453.34 676.27 33653.94
15	1 11 442.32 685.29 32978.65
16	1 12 431.18 694.43 32294.22
17	2 1 420.92 703.69 31594.5