

You are screen sharing Stop Share

https://cursuri.elearning.ubbcluj.ro/pluginfile.php/111507/mod_resource/content/5/Matematice%20financiare%20-%20ID.pdf

Apps BGsoft News UBB-FSEGA Science Utilitati Mail LaTeX Google Excel Muzica

Mouse Select Text Draw Stamp Spotlight Eraser Format Undo Redo Clear Save

Who can see what you share here?

Dobânzi

Dobânda = suma de bani plătită de debitor către creditor pentru folosirea unei sume de bani împrumutate pe o anumită perioadă de timp și cu un anumit procent.

Tipuri de dobânzi:

- Dobânda simplă ✓
- Dobânda compusă ✓
- Dobânda nominală
- Dobânda anuală efectivă
- Dobânda instantanee

You are screen sharing Stop Share

https://cursuri.elearning.ubbcluj.ro/pluginfile.php/111507/mod_resource/content/5/Matematice%20financiare%20-%20ID.pdf

Apps BGsoft News UBB-FSEGA Science Utilitati Mail LaTeX Google Excel Muzica

Mouse Select Text Draw Stamp Spotlight Eraser Format Undo Redo Clear Save

Who can see what you share here?

Dobânda simplă

Dobânda simplă

- se folosește pentru împrumuturi / depozite pe termen de cel mult 1 an
- suma inițială împrumutată / depusă rămâne constantă în timp până la scadență
- dobânda se plătește în totalitate doar la scadență

Formula de calcul pentru dobânda simplă:

$$D = s \cdot i \cdot t = s \cdot i \cdot \frac{l}{12} = s \cdot i \cdot \frac{z}{360}$$

unde:

- D = dobânda (u.m.)
- s = suma inițială (u.m.)
- i = dobânda unitară anuală (procentul anual, rata anuală a dobânzii) (%)
- t = durata de timp pentru împrumut / depozit (maxim 1 an)
- l = durata de timp pentru împrumut / depozit (luni)
- z = nr. de zile

You are screen sharing Stop Share

https://cursuri.elearning.ubbcluj.ro/pluginfile.php/111507/mod_resource/content/5/Matematice%20financiare%20-%20ID.pdf

Apps BGsoft News UBB-FSEGA Science Utilitati Mail LaTeX Google Excel Muzica

Mouse Select Text Draw Stamp Spotlight Eraser Format Undo Redo Clear Save

Who can see what you share here?

Dobânda simplă

Problema 1: Calculați dobânda pentru 200 € depuși la o bancă pe 10 luni, cu rata anuală a dobânzii de 5%.

Soluție:

$$\Delta = 200 \text{ €}$$

$$l = 10 \text{ luni}$$

$$i = 5\% = 0,05$$

$$D = ?$$

$10 \text{ luni} < 1 \text{ an} \Rightarrow \text{dob. simplă}$

$$D = \Delta \cdot i \cdot \frac{l}{12}$$

$$D = \Delta \cdot i \cdot \frac{l}{360}$$

$$D = \Delta \cdot i \cdot \frac{10}{360}$$

$$D = 200 \cdot 0,05 \cdot \frac{10}{12} = 8,33 \text{ €}$$

$$S = \Delta + D = 200 + 8,33 = 208,33 \text{ €}$$

Problema 2: Care a fost suma inițială depusă la data de 11 ianuarie 2020 într-un cont de economii, dacă la data de 18 mai 2020 în cont erau 5000 de lei? Dobânda unitară anuală a fost de 4%.

Soluție:

$$\Delta = ?$$

$$Z \in (11 \text{ ian}, 18 \text{ mai})$$

$$S = 5000 \text{ lei}$$

$$i = 4\% = 0,04$$

$$D = \Delta \cdot i \cdot \frac{2}{360} = \Delta \cdot 0,04 \cdot \frac{128}{360}$$

$$S = \Delta + D$$

$$5000 = \Delta + \Delta \cdot 0,04 \cdot \frac{128}{360}$$

$$\Delta \left(1 + 0,04 \cdot \frac{128}{360} \right) = 5000$$

$$\Delta = \frac{5000}{\left(1 + 0,04 \cdot \frac{128}{360} \right)} = 4929,87 \text{ €}$$

2020 : 4 = 505
 \Rightarrow an bisect
 Ian ... feb = 29 zile

2021 : 4 = 505
 \Rightarrow an nebisect
 Ian ... feb = 28 zile

11 ian ... 31 - 11 = 20 zile
 feb = 28 zile
 mar = 31 zile
 apr = 30 zile
 18 mai = 18 zile
 $\sum = 128 \text{ zile}$

Dobânzi unitare echivalente în regim de dobândă simplă

Considerăm anul finanțier împărțit în mai multe subperioade:

$$1 \text{ an} = 2 \text{ semestre} = 4 \text{ trimestre} = 12 \text{ luni} = 360 \text{ zile}$$

Notății:

- i = dobânda unitară anuală (%)
- i_2 = dobânda unitară semestrială (%)
- i_4 = dobânda unitară trimestrială (%)
- i_{12} = dobânda unitară lunară (%)
- i_{360} = dobânda unitară zilnică (%)

În general: i_m = dobânda unitară corespunzătoare unei subperioade (%)

Dobânzile unitare i și i_m se numesc *echivalente* dacă pentru aceeași sumă inițială și aceeași perioadă de timp, se obține aceeași dobândă simplă.

Pentru o perioadă $t \leq 1$ an avem: $D = s \cdot i \cdot t$

Factor de fructificare și factor de actualizare

Factorul de fructificare = valoarea de peste un an a unei unități monetare de azi.

$$S = s + D = s + \underbrace{s \cdot i \cdot t}_{1 \text{ an}} = 1 + 1 \cdot i \cdot 1 = 1 + i.$$

Notăm: $\boxed{u = 1 + i}$ = factorul de fructificare.

Factorul de actualizare = valoarea de azi a unei unități monetare de peste un an.

$$S = s + D = s + \underbrace{s \cdot i \cdot t}_{1 \text{ an}} = s(1 + i \cdot t) \Rightarrow s = \frac{S}{1 + i \cdot t} = \frac{1}{1 + i \cdot 1} = \frac{1}{1 + i}.$$

Notăm: $\boxed{v = \frac{1}{1 + i}}$ = factorul de actualizare.

$i = 4\%$

Problema 3: Știind că dobânda unitară anuală la titlurile de stat *Fidelis* este de 4%, care este dobânda unitară trimestrială echivalentă? Dar factorul de fructificare anual, respectiv trimestrial? $i_4 = ?$ $U = ?$

Soluție: $U_4 = ?$

$$\left. \begin{array}{l} i = 4\% = 0,04 \\ i_4 = ? \\ U = ? \\ U_4 = ? \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} i_m = \frac{i}{m} \\ U = 1+i \\ U_m = 1 + i_m \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} i_4 = \frac{i}{4} = \frac{0,04}{4} = 0,01 = 1\% \\ U = 1+i = 1+0,04 = 1,04 \\ U_4 = 1+i_4 = 1+0,01 = 1,01 \end{array} \right\}$$

Dobânda compusă (Dobânda capitalizată)

Dobânda compusă

- se folosește pentru împrumuturi / depozite pe o durată de timp $t > 1$ an.

Formula de calcul a sumei finale după n ani: $S = s(1+i)^n = s \cdot u^n$

Diagramă: S_1 , S_2 , S_3 reprezintă sume finale după 1, 2 și 3 ani respectiv, capitalizate anual. Capitalizările sunt reprezentate prin creșterea cu i din fiecare an.

Formula de calcul a dobânzii compuse: $D = S - s$

Problema 4: Care este dobânda pentru un depozit de 5000 €, după 3 ani, știind că procentul anual este de 2%?

Soluție:

$$\begin{aligned} S &= s + D = s + n \cdot i t \\ &= s + n \cdot (1+i)^t = s + n(1+i)^t \\ &= S_2(1+i) = n(1+i)^2 \cdot (1+i) \\ &= S_3(1+i) = n(1+i)^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_2 &= s + D = s + n \cdot i t \\ &= S_1(1+i)^t \\ &= n(1+i) \cdot (1+i)^t \\ &= n(1+i)^n \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_3 &= s + D = s + n \cdot i t \\ &= S_2(1+i)^t \\ &= n(1+i)^2 \cdot (1+i)^t \\ &= n(1+i)^3 \end{aligned}$$

Matematici financiare - ID.pdf

Who can see what you share here?

Problema 4: Care este dobânda pentru un depozit de 5000 €, după 3 ani, știind că procentul anual este de 2%?

Soluție:

$D = ?$

$S = 5000 \text{ €}$

$n = 3 \text{ ani}$

$i = 2\% = 0,02$

$\boxed{S = D(1+i)^n}$

$\boxed{D = S - S}$

$D = S - S = 5306,04 - 5000 = 306,04 \text{ €}$

You are screen sharing

2°C Mostly clo... ENG 11:13 AM

Matematici financiare - ID.pdf

Who can see what you share here?

Dobânda compusă (Dobânda capitalizată)

Problema 5: Care a fost suma depusă de o persoană la o bancă, dacă după cinci ani persoana are în cont suma de 10.000 €? În primii doi ani, procentul anual oferit de bancă a fost de 2%, iar în următorii trei ani, 3%.

Soluție:

$D = ?$

$n = 5 \text{ ani}$

$S = 10000 \text{ €}$

$i = 2\% = 0,02 \text{ (2 ani)}$

$i' = 3\% = 0,03 \text{ (3 ani)}$

$\boxed{S = D(1+i)^n}$

$S = D(1+i)^5 = D(1+0,02)(1+0,02)(1+0,02)(1+0,02)(1+0,03)$

$10000 = D(1+0,02)^2 \cdot (1+0,03)^3 \Leftrightarrow D = \frac{10000}{(1,02^2 \cdot 1,03^3)} = 8796,06 \text{ €}$

Matematici financiare - ID.pdf

You are screen sharing Stop Share

Who can see what you share here? Muzica

13 / 33 | - 250% +

$a^n = b \quad | \sqrt[n]{} \Rightarrow a = \sqrt[n]{b}$

$a^n = b \quad | \ln$

Problema 6: După câți ani o sumă de bani depusă la o bancă se dublează, știind că procentul anual este de 2%?

Soluție:

Δ $S = 2\Delta$ $i = 2\% = 0,02$ $n = ? \text{ ani}$	$S = \Delta(1+i)^n$ $2\Delta = \Delta(1+0,02)^n \quad : \Delta > 0$ $2 = 1,02^n \quad \ln$ $\ln 1,02^n = \ln 2 \Leftrightarrow n \cdot \ln 1,02 = \ln 2$ $\Leftrightarrow n = \frac{\ln 2}{\ln 1,02} = 35 \text{ ani}$
--	--

Matematici financiare - ID.pdf

You are screen sharing Stop Share

Who can see what you share here? Muzica

14 / 33 | - 250% +

Dobânzi unitare echivalente în regim de dobândă compusă

Dobânzile unitare i și i_m se numesc *echivalente* dacă pentru aceeași sumă inițială și aceeași perioadă de timp, se obține aceeași sumă finală.

Pentru n ani avem: $S = s(1+i)^n$

Pentru n ani, împărțiți fiecare în m subperioade, avem: $S = s(1+i_m)^{n \cdot m}$

Din egalitatea sumelor finale, găsim:

$$(1+i)^n = (1+i_m)^{n \cdot m} \Rightarrow i_m = \sqrt[m]{1+i} - 1$$

$$i_m = (1+i)^{\frac{1}{m}} - 1$$

Problema 7: Aflați dobânda unitară lunară echivalentă cu dobânda unitară anuală de 5%, în regim de dobândă simplă și în regim de dobândă compusă.

Soluție: $i = 5\% = 0,05$

$i_{12} = ?$

i 1 an

$i_{12} = ?$

D. simplă: $i_m = \frac{i}{m} \Rightarrow i_{12} = \frac{0,05}{12} = 0,004166$

D. compusă: $i_m = (1+i)^{\frac{1}{m}} - 1 \Rightarrow i_{12} = (1+0,05)^{\frac{1}{12}} - 1 = 0,417\%$

Anuități (Plăți eșalonate)

- Considerăm că se cumpără un produs, iar plata acestuia se face în rate
- Presupunem că se plătesc n rate, notate r_k , $k = \overline{1, n}$
- Fiecare rată r_k se plătește la momentul de timp t_k , $k = \overline{1, n}$

Anuitate = ansamblul $\{(r_k, t_k)\}_{k=\overline{1,n}}$ format din ratele r_k și momentele de timp t_k , la care se plătesc ratele.

Valoarea unei anuități
Fie $\{(r_k, t_k)\}_{k=\overline{1,n}}$ o anuitate.
Valoarea anuității la momentul t = suma tuturor ratelor r_k actualizate la momentul t .

$$V(t) = \sum_{k=1}^n r_k v^{t_k - t}$$

Problema 1: Să se determine valoarea inițială și finală a unei anuități pentru care rata de 100 u.m. se plătește timp de 12 ani, la sfârșitul fiecărui an.
Procentul anual este 6%.

Soluție:
 $N = V(0) = ?$
 $FIN = V(n) = ?$
 $r_1 = 100 \text{ u.m.}$
 $n = 12 \text{ ani}$
 $i = 6\% = 0,06$

a.c. î.p.

$$V(t) = r_1 \cdot \frac{1-v^n}{i} \cdot u^t$$

$$i = 0,06$$

$$u = 1+i = 1,06$$

$$v = \frac{1}{1+i} = \frac{1}{1,06} = 0,943396$$

$$V(0) = r_1 \cdot \frac{1-v^n}{i} \cdot u^0 = 100 \cdot \frac{(1-0,943396)^{12}}{0,06} \cdot 1 = 838,39 \text{ u.m.}$$

$$V(n) = r_1 \cdot \frac{1-v^n}{i} \cdot u^n = 100 \cdot \frac{(1-0,943396)^{12}}{0,06} \cdot 1,06^{12} = 1686,99 \text{ u.m.}$$

$$\begin{array}{l} \text{12 ani} \\ \hline 1 \quad 838 \end{array}$$

$$S = 838,39 \cdot (1+0,06)^{12} = 1687,00 \text{ u.m.}$$

$$S = 100(1+i)^n$$

Problema 2: O persoană cumpără un produs în valoare de 5000 u.m., plătind un avans de 20% din preț, restul urmând a fi achitat în rate egale, timp de 3 ani, cu o rată anuală a dobânzii de 12%. Să se determine valoarea unei rate și, în funcție de aceasta, valoarea cumulată a tuturor ratelor la sfârșitul celor trei ani, dacă ratele se plătesc la începutul fiecărui an.

Soluție:

Preț = 5000 u.m.

Avans = $20\% \cdot \text{Preț} = \frac{20}{100} \cdot 5000 = 1000$

$V(0) = \text{Rest} = 5000 - 1000 = 4000$ u.m.

$i = 12\% = 0,12$

$r_2 = ? \quad V(3) = ?$

a.c.f.a.

$$V(t) = r \cdot \frac{1-u^m}{i} \cdot u^{t+1}$$

$$V(0) = r \cdot \frac{1-u^m}{i} \cdot u^{0+1} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 4000 = r \cdot \frac{(1-0,892857)^3}{0,12} \cdot 1,12$$

$$\Leftrightarrow 4000 = r \cdot 2,690054 \Rightarrow r = \frac{4000}{2,690054} = 1486,96 \text{ u.m.}$$

$$V(3) = r \cdot \frac{1-u^m}{i} u^{3+1} = 1486,96 \cdot \frac{1-0,892857^3}{0,12} \cdot 1,12 = 5619,72 \text{ u.m.}$$

3. Anuități constante fracționate posticipate (a.c.f.p.)

- constante: pentru că $r_1 = r_2 = \dots = r_n = r$ (ratele sunt egale și constante).
- fracționate: pentru că ratele se plătesc pe subperioade ale anului.
- posticipate: pentru că plata fiecarei rate se face la sfârșitul subperioadei.

Valoarea anuității constante fracționate posticipate la momentul t (ani)

$$V_m(t) = r \cdot \frac{1-v_m^{n-m}}{i_m} \cdot u_m^{t \cdot m}$$

unde:

$u_m = 1 + i_m$ este factorul de fructificare

$v_m = \frac{1}{1+i_m}$ este factorul de actualizare

$i_m = \frac{i}{m}$ este dobânda unitară corespunzătoare subperioadei

Valori particulare:

- Valoarea inițială $V_m(0) = r \cdot \frac{1-v_m^{n-m}}{i_m} = IN$

Problema 3: Dorim să cumpărăm un produs, plătind la sfârșitul fiecărei luni câte 20 €, timp de 2 ani, dobânda unitară anuală fiind de 6%. Care este prețul de vânzare al produsului?

Soluție: $V(0)$

$$\left. \begin{array}{l} q_1 = 20 \text{ €} \\ m = 2 \text{ ani} \\ i = 6\% = 0,06 \end{array} \right| \quad \left. \begin{array}{l} \text{a.c.f.p} \\ \Downarrow \\ m = 12 \text{ (luni)} \end{array} \right.$$

$$V(t) = q_1 \cdot \frac{1 - v_m^{n \cdot m}}{i_m} \cdot u_m^{\frac{t \cdot m}{m}}$$

$$i = 0,06$$

$$i_m = \frac{i}{m} \Rightarrow i_{12} = \frac{i}{12} = \frac{0,06}{12} = 0,005$$

$$u_m = 1 + i_m \Rightarrow u_{12} = 1 + i_{12} = 1,005$$

$$v_m = \frac{1}{1 + i_m} \Rightarrow v_{12} = \frac{1}{1,005} = 0,9950248$$

$$V(0) = q_1 \cdot \frac{1 - v_{12}^{n \cdot 12}}{i_{12}} \cdot u_{12}^{0 \cdot 12} = 20 \cdot \frac{1 - 0,9950248^{24}}{0,005} \cdot 1 = 451,26 \text{ €}$$

Problema 4: La începutul fiecărui semestru, un student depune la o bancă, într-un cont, suma de 300 de lei. Știind că banca oferă o dobândă unitară anuală de 4%, care va fi suma pe care studentul o va avea în cont la sfârșitul celor 3 ani?

Soluție:

$$\left. \begin{array}{l} q_1 = 300 \text{ lei} \\ i = 4\% = 0,04 \\ n = 3 \text{ ani} \\ S = V(3) = ? \end{array} \right| \quad \left. \begin{array}{l} \text{a.c.f.a.} \\ m=2 \end{array} \right.$$

$$S = V(3) = ?$$

$$V(t) = q_1 \cdot \frac{1 - v_m^{n \cdot m}}{i_m} \cdot u_m^{\frac{t \cdot m}{m}}$$

$$i_m = \frac{i}{m}$$

$$i_2 = \frac{i}{2} = \frac{0,04}{2} = 0,02$$

$$u_2 = 1 + i_2 = 1,02$$

$$v_2 = \frac{1}{1 + i_2} = \frac{1}{1,02} = 0,980392$$

$$V(3) = q_1 \cdot \frac{1 - v_2^{n \cdot 2}}{i_2} \cdot u_2^{3 \cdot 2 + 1} = 300 \cdot \frac{(1 - 0,980392^6)}{0,02} \cdot 1,02^7 = 1930,3 \text{ lei.}$$

You are screen sharing Stop Share

Matematici financiare - ID.pdf https://cursuri.el...

Mouse Select Text Draw Stamp Spotlight Eraser Format Undo Redo Clear Save Who can see what you share here? Muzica Reading list

27 / 33 250% 27 / 33 250%

	s	$s \cdot i$	0	0
2	$s \cdot u$	$s \cdot u \cdot i$	0	0
3	$s \cdot u^2$	$s \cdot u^2 \cdot i$	0	0
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
n	$s \cdot u^{n-1}$	$s \cdot u^{n-1} \cdot i$	$s \cdot u^{n-1}$	$s \cdot u^n$

Obs:
 $S = s(1+i)^n$
 $= 1000(1+0,1)^4$
 $= 1464,1 \text{ €.}$

Exemplu: Să se ramburseze suma de 1000 €, împrumutată pe 4 ani, cu procentul anual 10%, prin plata întregii datorii la scadență. **ID**

Soluție:

$A = 1000 \text{ €}$
 $n = 4 \text{ ani}$
 $i = 10\% = 0,1$

Modelul 1D

k	R_k	D_k	Q_k	r_k
1	1000	$1000 \cdot 0,1 = 100$	0	0
2	1100	$1100 \cdot 0,1 = 110$	0	0
3	1210	$1210 \cdot 0,1 = 121$	0	0
4	1331	$1331 \cdot 0,1 = 133,1$	133,1	1464,1 = S

You are screen sharing Stop Share

Matematici financiare - ID.pdf https://cursuri.el...

Mouse Select Text Draw Stamp Spotlight Eraser Format Undo Redo Clear Save Who can see what you share here? Muzica Reading list

28 / 33 250% 28 / 33 250%

Rambursări

- Modelul 2D**

- se caracterizează prin plata periodică a dobânzilor și plata sumei împrumutate la scadență

k	R_k	D_k	Q_k	r_k
1	s	$s \cdot i$	0	$s \cdot i$
2	s	$s \cdot i$	0	$s \cdot i$
3	s	$s \cdot i$	0	$s \cdot i$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
n	s	$s \cdot i$	s	$s \cdot u$

$s \cdot i + A = s(1+i) = s \cdot u$

Exemplu: Să se ramburseze suma de 1000 €, împrumutată pe 4 ani, cu procentul anual 10%, prin plata periodică a dobânzilor și plata sumei împrumutate la scadență.

Soluție:

Matematici financiare - ID.pdf

You are screen sharing Stop Share

Mouse Select Text Draw Stamp Spotlight Eraser Format Undo Redo Clear Save

Who can see what you share here? Muzica

Reading list

Matematici financiare - ID.pdf 28 / 33 250% :

n	s	$s \cdot i$	s	$s \cdot u$
-----	-----	-------------	-----	-------------

Exemplu: Să se ramburseze suma de 1000 €, împrumutată pe 4 ani, cu procentul anual 10%, prin plata periodică a dobânzilor și plata sumei împrumutate la scadentă.

Soluție:

$\Delta = 1000 \text{ €}$
 $n = 4 \text{ ani}$
 $i = 10\% = 0,1$

Modelul 2D

k	R_k	D_k	Q_k	r_k
1	1000	$\frac{1000 \cdot 0,1}{100} = 100$	0	100
2	1000	$\frac{1000 \cdot 0,1}{100} = 100$	0	100
3	1000	$\frac{1000 \cdot 0,1}{100} = 100$	0	100
4	1000	$\frac{1000 \cdot 0,1}{100} = 100$	1000	100
=		(+)	(+)	=

Matematici financiare - ID.pdf

You are screen sharing Stop Share

Mouse Select Text Draw Stamp Spotlight Eraser Format Undo Redo Clear Save

Who can see what you share here? Muzica

Reading list

Matematici financiare - ID.pdf 29 / 33 250% :

n	Q	$Q \cdot i$	Q	$(i + 1)Q$
-----	-----	-------------	-----	------------

Exemplu: Să se ramburseze suma de 1000 €, împrumutată pe 4 ani, cu procentul anual 10%, prin plata cotelor constante din împrumut și plata dobânzilor aferente fiecărui an.

Soluție:

$\Delta = 1000 \text{ €}$
 $n = 4 \text{ ani}$
 $i = 10\% = 0,1$

Modelul 3D

k	R_k	D_k	Q_k	r_k
1	1000	100	250	350
2	750	75	250	325
3	500	50	250	300
4	250	25	250	275
=		(+)	(+)	(=)

$$Q = \frac{\Delta}{n} = \frac{1000}{4} = 250 \text{ €}$$

Matematici financiare - ID.pdf

You are screen sharing Stop Share

Mouse Select Text Draw Stamp Spotlight Eraser Format Undo Redo Clear Save

Who can see what you share here? Muzica

Reading list

Matematici financiare - ID.pdf 30 / 33 250%

$\vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots$

$n \quad r \frac{1-v}{i} \quad r(1-v) \quad r \cdot v \quad r$

$v = \frac{1}{1+i} = \frac{1}{1,1} = 0,9090909$

Exemplu: Să se ramburseze suma de 1000 €, împrumutată pe 3 ani, cu procentul anual 10%, prin plata ratelor constante la sfârșitul fiecărui an.

Soluție: $A = 1000 \text{ €}$ $m = 3 \text{ ani}$ $i = 10\% = 0,1$

Modelul 4D

K	R _k	D _k	Q _k	R _K
1	1000	100	302,11	402,11
2	697,89	69,79	332,22	402,11
3	365,57	36,56	365,55	402,11

$q_2 = \frac{A \cdot i}{1 - v^n} = \frac{1000 \cdot 0,1}{(1 - 0,90909)^3} = 402,11$

Rambursări

4°C Mostly clo... ENG 1:53 PM