**Львівський національний університет імені Івана Франка**
**Кафедра теоретичної та прикладної статистики**

# Лабораторний практикум з фінансового аналізу

**Методичні вказівки для студентів механіко-математичного факультету**

**ЛЬВІВ**
**2017**

Рекомендовано до розміщення в Інтернеті
кафедрою теоретичної та прикладної статистики
24.01.2017, протокол № 6.

Уклав Кінаш О.М.

Лабораторний практикум з фінансового аналізу.-Методичні вказівки для студентів механіко математичного факультету.- Львів, 2017.

Використовується для навчальної практики з фінансового аналізу студентами першого курсу механіко-математичного факультету спеціальності «Статистика»

© Кінаш О.М. 2017

# Зміст

Лабораторна робота №1 ..... 4
Лабораторна робота №2 ..... 18
Лабораторна робота №3 ..... 31
Лабораторна робота №4 ..... 35
Лабораторна робота №5 ..... 44
Лабораторна робота №6 ..... 50
Лабораторна робота №7 ..... 54
Лабораторна робота №8 ..... 64
Лабораторна робота №9 ..... 70
Лабораторна робота №10 ..... 72

## Лабораторна робота №1

***Тема:*** Визначення майбутньої вартості в Excel.

***Мета:*** Навчитись обчислювати майбутню вартість суми внеску чи позики з застосуванням математичних формул, а також з використанням функції БС в Excel.

### 1. Короткі теоретичні відомості

**Функція БС** (рос. — будущая стоимость) розраховує майбутню (нарощену) вартість періодичних постійних платежів і майбутнє значення єдиної суми внеску чи позики постійної процентної ставки

*Синтаксис* **БС(ставка; кнер; плт; пс; тип).**

Аргументи функції означають:

**ставка** — процентна ставка за період;

**кнер** — загальне число періодів платежів за ануїтетом;

**плт** — виплата, яка здійснюється кожного періоду; це значення не може змінюватися протягом усього періоду виплат. **Плт** складається з основного платежу та платежу з процентів, але не включає інші податки й збори;

**пс** — приведена до поточного моменту вартість або загальна сума, яка на поточний момент рівноцінна ряду майбутніх платежів;

**тип** — число 0 або 1, яке означає, коли повинна здійснюватися виплата. Якщо цей аргумент опущений, то він вважається рівним 0.

| Тип | Коли потрібно платити |
|---|---|
| 0 | У кінці періоду |
| 1 | На початку періоду |

Усі аргументи, що означають кошти, які повинні бути виплачені (наприклад, ощадні вклади), представляються від'ємними числами; кошти, які мають бути отримані (наприклад, дивіденди), представляються додатними числами.

Якщо будь-який аргумент опущений, то він вважається рівним нулю.

*Таблиця відповідностей математичних формул і функції БС в Excel.*

| Назва | Математична формула | Функція БС |
|---|---|---|
| Нарощена сума $S$ в кінці $n$-го року за умови, що проценти нараховуються за простою процентною ставкою. | $S = P(1 + nj)$ | БС(*jn; 1;; -P*) |
| Нарощена сума $S$ в кінці $n$-го року за умови, що проценти нараховуються один раз на рік за складною процентною ставкою | $S = P(1 + j)^n$ | БС(*j; n;; -P*) |
| Нарощена сума $S$ в | | |

| | | |
|---|---|---|
| кінці *n*-го року за умови, що проценти нараховуються *m* раз на рік за складною процентною ставкою | $S = P(1 + \frac{j}{m})^{mn}$ | БС(*j/m; n*m;; -P*) |
| Нарощена вартість постійної фінансової ренти (ануїтету) пренумерандо | $S = R\frac{(1+j)^n - 1}{j}(1+j)$ | БС(*j; n; -R;;1*) |
| Нарощена вартість постійної фінансової ренти (ануїтету) постнумерандо | $S = R\frac{(1+j)^n - 1}{j}$ | БС(*j; n; -R*) |
| Нарощена вартість постійної фінансової ренти (ануїтету) пренумерандо за умови, що проценти нараховуються *m* раз на рік | $S = R\frac{(1+\frac{j}{m})^{mn} - 1}{(1+\frac{j}{m})^{m} - 1}(1+\frac{j}{m})^{m}$ | БС(*j/m; n*m; -R;;1*) |
| Нарощена вартість постійної фінансової ренти (ануїтету) постнумерандо за умови, що проценти нараховуються *m* раз на рік | $S = R\frac{(1+\frac{j}{m})^{mn} - 1}{(1+\frac{j}{m})^{m} - 1}$ | БС(*j/m; n*m; -R*) |
| Нарощена вартість *p*-термінової фінансової ренти (ануїтету) пренумерандо за умови, що проценти нараховуються один раз на рік | $S = R\frac{(1+j)^n - 1}{\sqrt[p]{1+j} - 1}\sqrt[p]{1+j}$ | $\sum_{i=1}^{pn} БС(j;i/p;;-R)$ |
| Нарощена вартість *p*-термінової фінансової ренти (ануїтету) постнумерандо за умови, що проценти нараховуються один раз на рік | $S = R\frac{(1+j)^n - 1}{\sqrt[p]{1+j} - 1}$ | $R + \sum_{i=1}^{pn-1} БС(j;i/p;;-R)$ |
| Взаємозв'язок між нарощеною вартістю фінансової ренти пренумерандо та | $A = \frac{S}{(1+j)^n}$ | |

| | | |
|---|---|---|
| теперішньою вартістю ренти пренумерандо | | |

**Завдання до лабораторної роботи:**

1. Самостійно ознайомитись з теоретичним матеріалом про нарощення суми за простими та складними відсотками, майбутня та поточна вартість фінансових рент.
2. Розв’язати задачі вашого варіанту в Excel.
3. Оформити звіт по лабораторній роботи

Звіт повинен містити:

Титульну сторінку оформлену за зразком (Додаток 1); тему; мету; короткі теоретичні відомості; відповіді на теоретичні питання; розв’язки задачі( математичними методами і з використанням функції БС) з поясненнями; висновок.

## Теоретичні питання

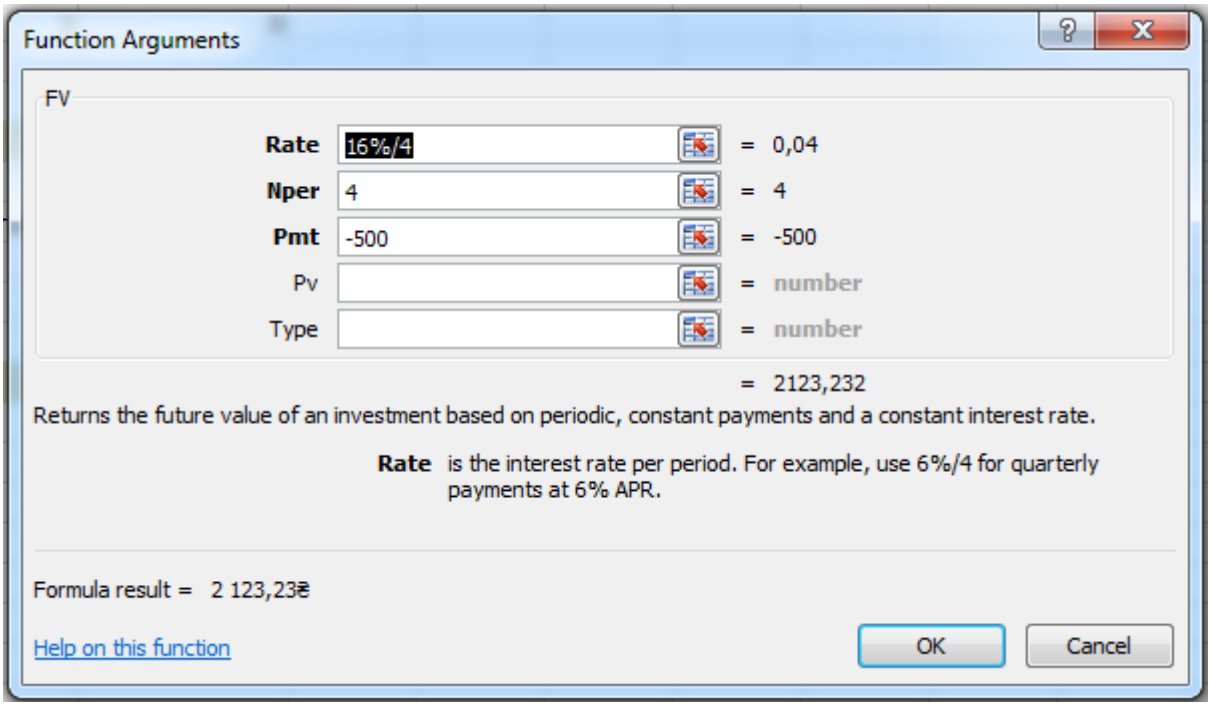
1. Що таке складні відсотки?
2. У чому суть процесу капіталізації відсотків?
3. Що таке ануїтет?
4. Якими параметрами описується фінансова рента?
5. Що таке нарощена сума ренти?
6. Дайте визначення теперішньої вартості ренти?
7. Який зв'язок між теперішньою та нарощеною величинами ренти?

## Приклади розв'язувань

**Приклад 1.** Ви маєте можливість робити щоквартально внесок у банк у розмірі 500 гри. Банк нараховує проценти щокварталу за ставкою 16 % річних. Яка сума буде на рахунку в кінці року ?

$$S = R\frac{(1+\frac{j}{m})^{m\cdot n}-1}{j} = \frac{(1+\frac{0{,}16}{4})^{4}-1}{0{,}16} = 2123{,}232 грн$$

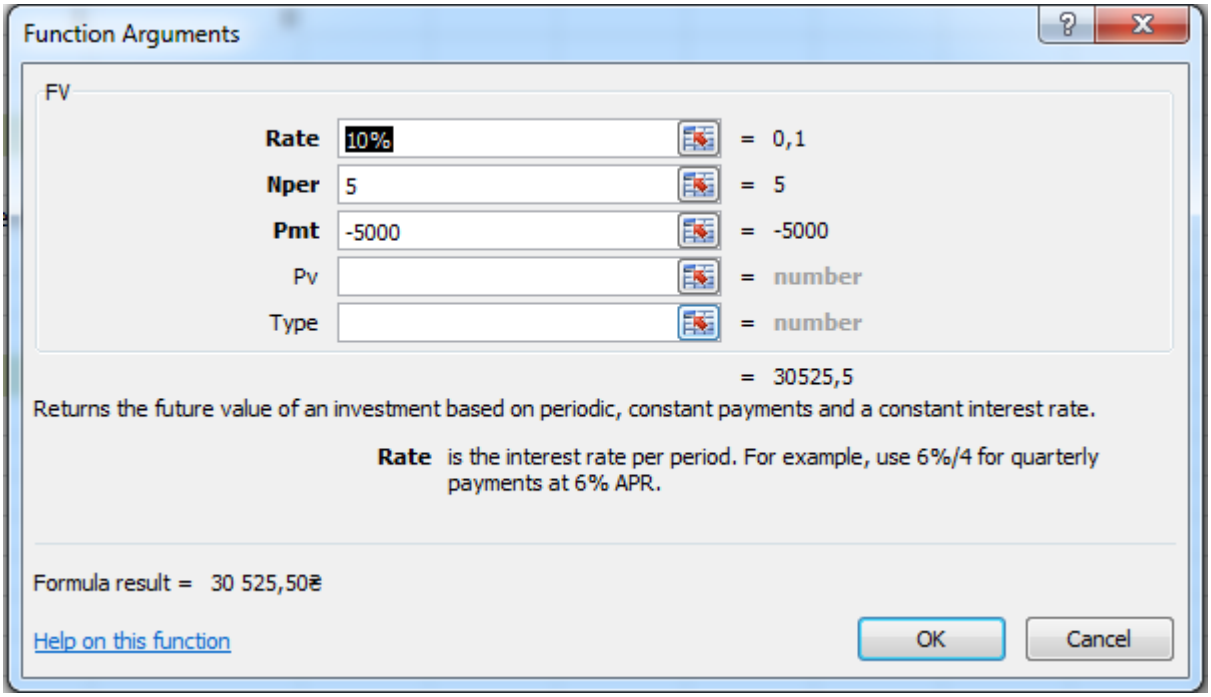
БС(16%/4;4;-500)=2123,232 грн.




**Приклад 2.** Ви маєте можливість вносити на рахунок по 5000 грн щороку протягом 5 років (схема постнумерандо). Банк нараховує проценти щороку за ставкою 10 % річних. Яка сума буде на рахунку через 5 років?

$$S = R\frac{(1+j)^n - 1}{j} = 5000\frac{(1+0{,}1)^5 - 1}{0{,}1} = 30525{,}5 грн$$

БС(10%;5;-5000)=30525,5 грн.




**Приклад 3.**. Аналізують два варіанти накопичення коштів за схемою ануїтета пренумерандо:

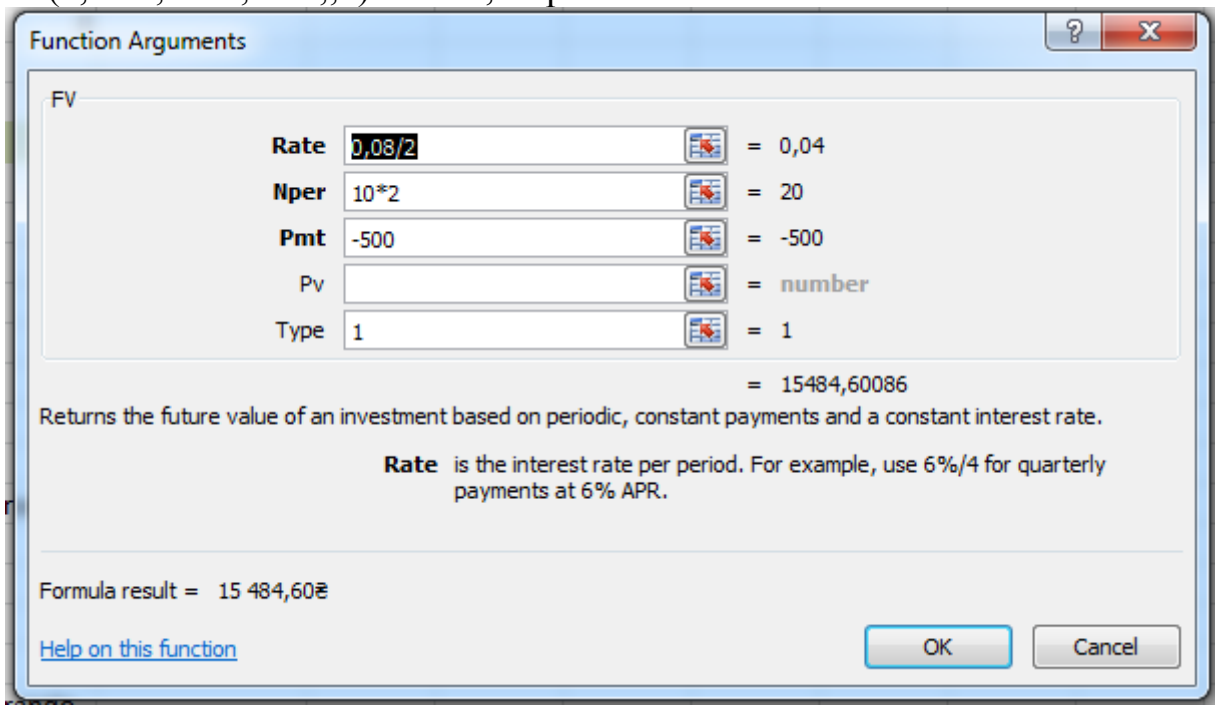
а)вносити на депозит 500 грн кожного півроку за умови,що банк нараховує 8% річних із піврічним нарахуванням процентів;

б)робити щорічний внесок у розмірі 1000 грн на умовах 9% річних при нарахуванні процентів щороку.
Яка сума буде на рахунку через 10 років при реалізації кожного варіанта ?Чи зміниться ваш вибір ,якщо процентна ставка у варіанті б) буде знижена до 8,5%?

**Розв'язання.** Сума накопичених коштів у варіанті а) може бути обчислена за формулою **(9)**(модифікованою),а у варіанті **б)** за формулою **(5)**

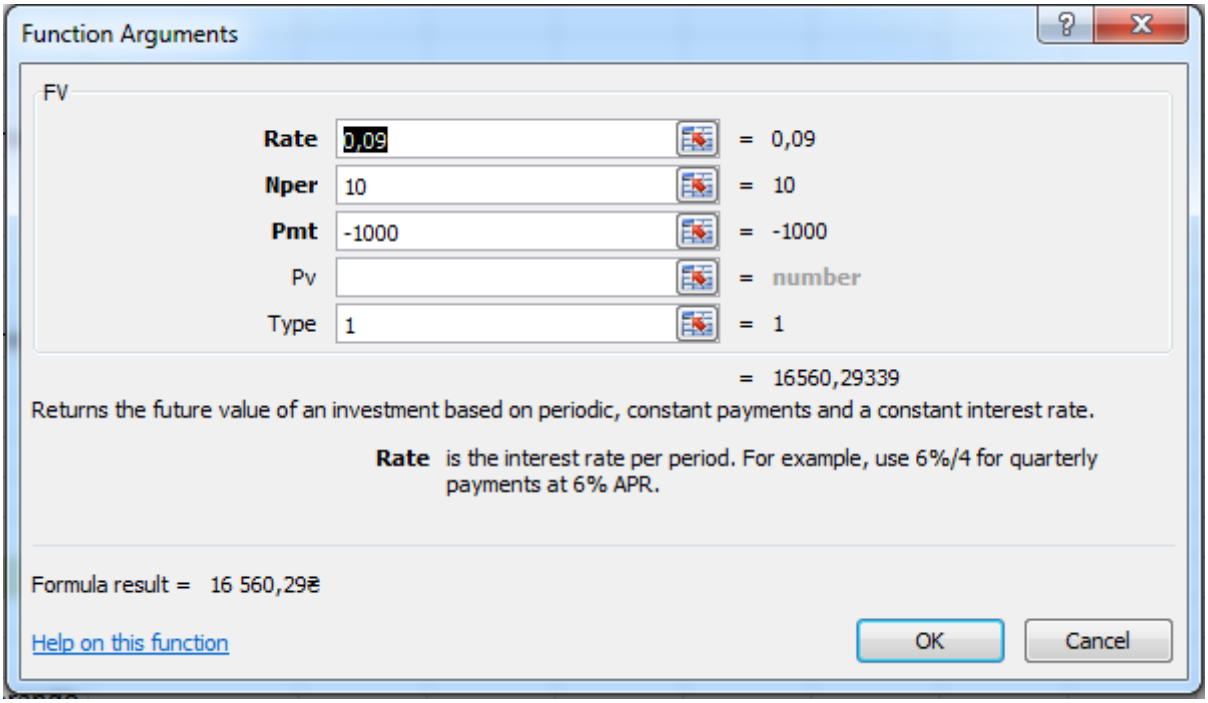
а) $S = R\dfrac{(1+\frac{j}{m})^{mn}-1}{\frac{j}{m}}(1+\frac{j}{m})$ =15484,60 грн.

БС(0,08/2;10*2;-500;;1)=15484,60грн.

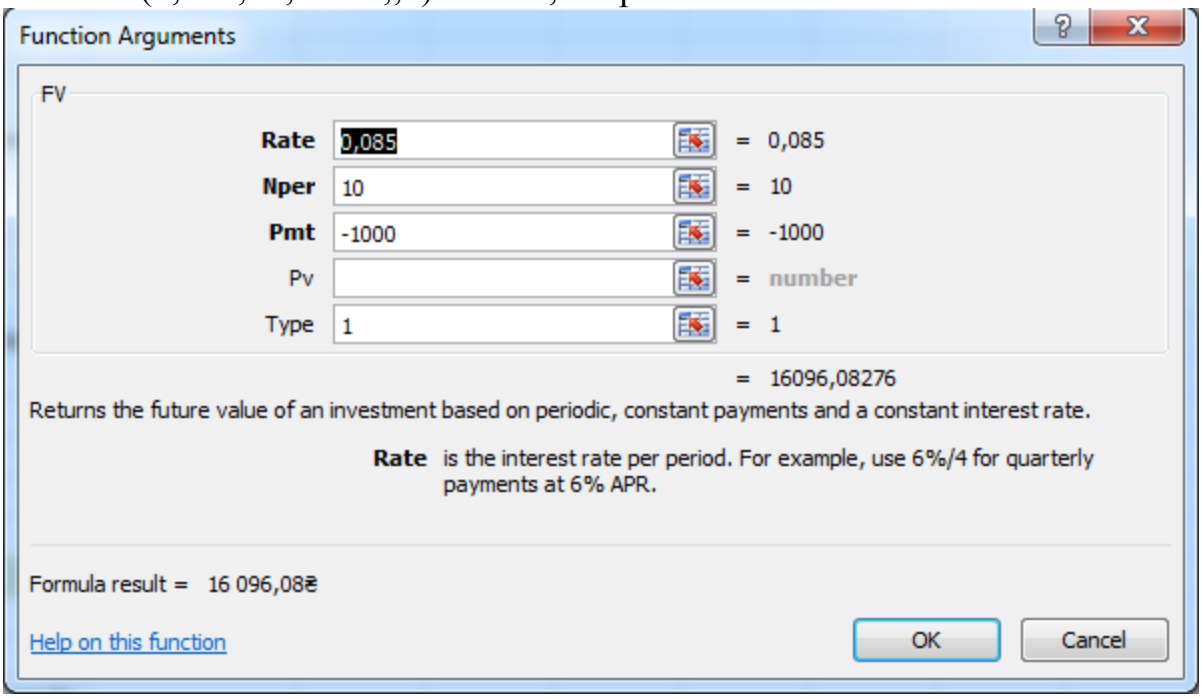



б) $S = R\dfrac{(1+j)^n-1}{j}(1+j) = 1000\dfrac{(1+0.09)^{10}}{0.09}(1+0.09) = 16560.29грн.$

БС(0,09;10;-1000;;1)=16560,29 грн.




БС(0,085;10;-1000;;1)=16096,08 грн.




При зменшенні процентної ставки мій вибір не зміниться.

**Приклад 4.** Ви здали в оренду ділянку землі. Орендар пропонує вам вибрати один з двох варіантів оплати:

а)Ви отримуєте негайно 15000 грн плюс щорічні надходження в розмірі 3000 грн протягом 10 років (схема постнумерандо);

б)Ви отримуєте по 4,5 тис. грн щороку протягом 10 років(схема пренумерандо).

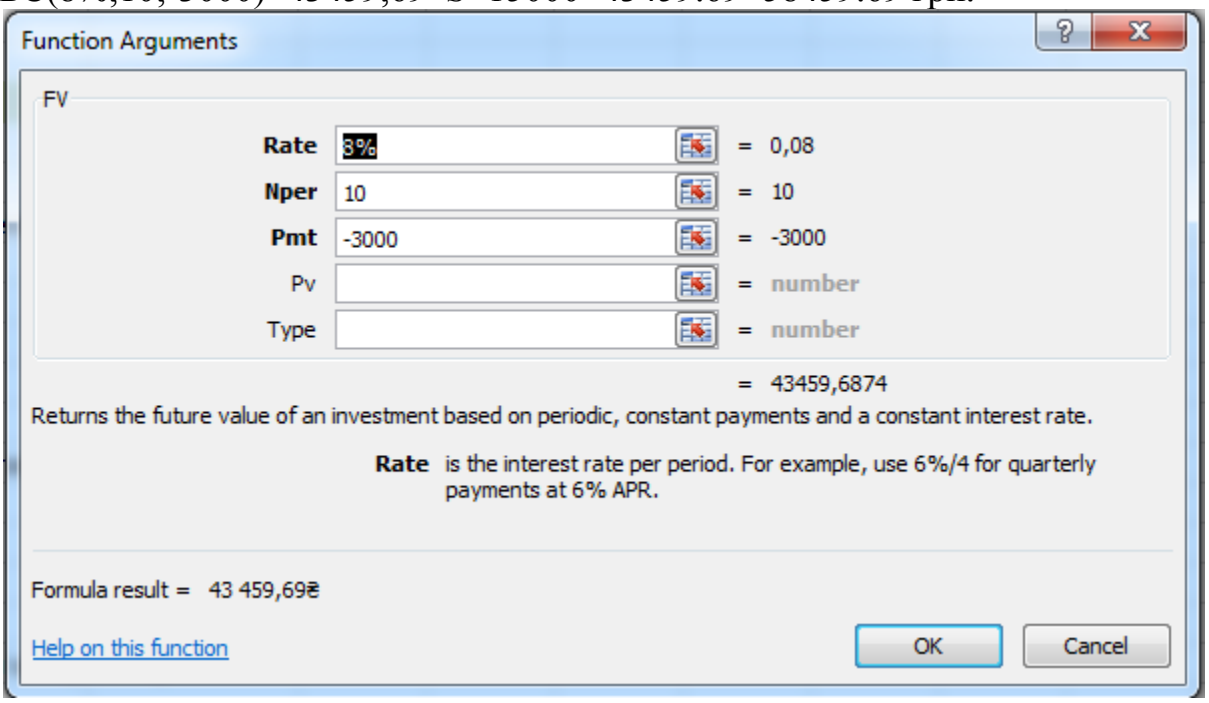
Який варіант переважніше,якщо прийнята норма прибутку становить 8 % річних?

Яким повинен бути платіж у варіанті б,щоб обидва варіанти виявились рівноправними?

**Розв'язання.**У першому варіанті сума оплати за оренду обчислюється за формулою**(5)**,а в другому за формулою**(4)**.

а) $S=15000+R\frac{(1+j)^n-1}{j}=3000\frac{(1+0.08)^{10}-1}{0.08}=43459.69$ грн.

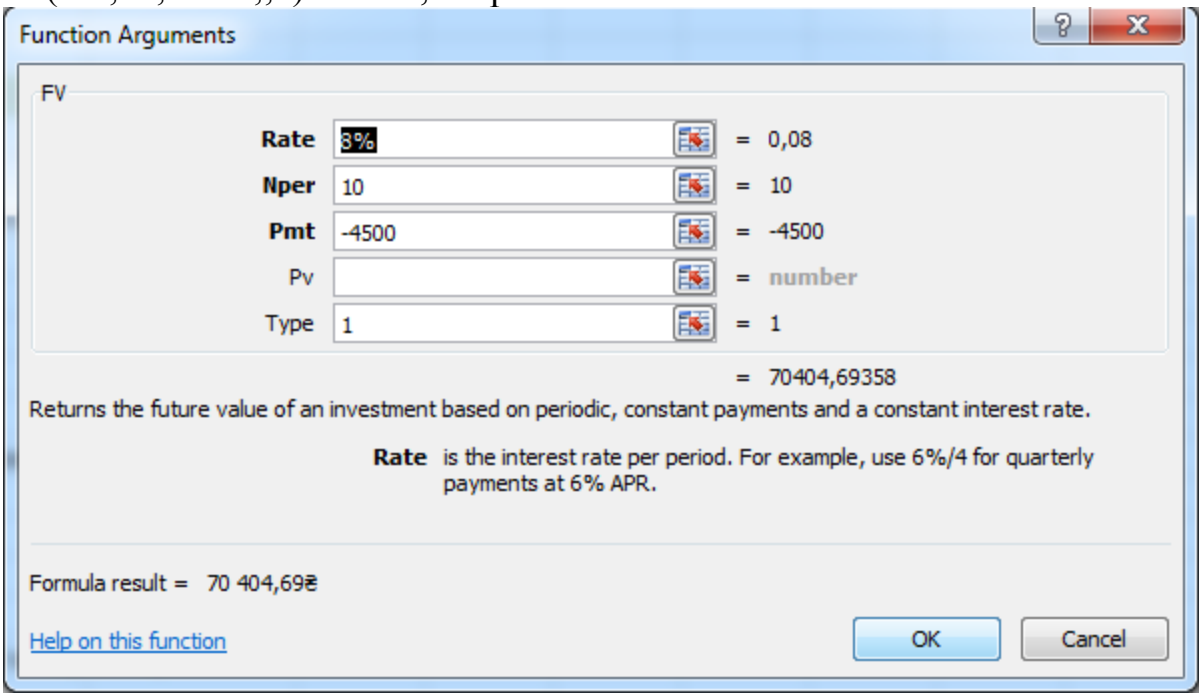
БС(8%;10;-3000)=43459,69 S=15000+43459.69=58459.69 грн.




б)

$$S=R\frac{(1+j)^n-1}{j}(1+j)=4500\frac{(1+0.08)^{10}-1}{0.08}(1+0.08)=70404.69грн.$$

БС(8%;10;-4500;;1)=70404,69 грн.




Варіант **б** переважніший ,ніж варіант **а**.

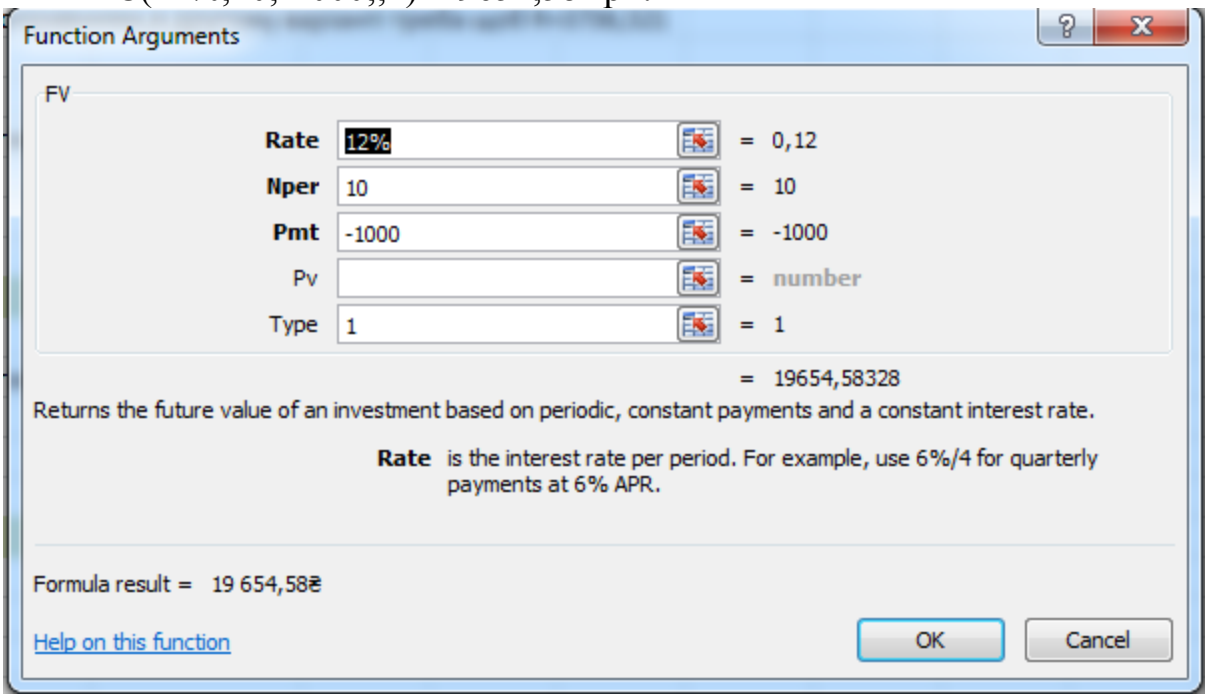
Щоб обидва варіанти були рівноправними R повинно дорівнювати:
R=3736,521 грн.

**Приклад 5.** Ви маєте можливість щороку робити внесок в банк у розмірі 1000грн за умови 12% річних,що нараховуються раз на рік. Яка сума буде на рахунку через 10 років,якщо внесок робиться однією сумою на початку кожного року?

**Розв'язання.** Сума накопичених коштів обчислюється за формулою (4).

$$S=R\frac{(1+j)^n}{j}(1+j)=1000\frac{(1+0.012)^{10}-1}{0.12}(1+0.12)=19654.58\text{ грн.}$$

БС(12%;10;-1000;;1)=19654,58 грн.




## Задачі

**Задача 1.** Розрахуйте, яка сума буде на рахунку, якщо 27 000 грн вкладено на 33 роки під 13,5 % річних. Проценти нараховуються кожні півроку.

**Задача 2.** Визначте нарощену суму внеску, якщо капітал у сумі 2800 грн, вкладений на 3 роки під 24 % річних за складною ставкою. Проценти нараховуються: а) один раз на рік; б) щокварталу; в) щомісяця.

**Задача 3.** Кредит у 15 000 грн надано під складні проценти за ставкою 1,7% місячним терміном на півтора року. Знайдіть повну суму боргу наприкінці терміну.

**Задача 4.** Поточна вартість вкладу клієнта становить 790 грн. Номінальна процентна ставка — 24 % річних. Нарахування процентів здійснюється в кінці кожного місяця. Проценти складні. Визначте, скільки клієнт повинен отримати в кінці року.

**Задача 5.** Для створення страхового фонду фірма щороку на початку року протягом 5 років вкладає в банк 5000 грн. Проценти нараховуються кожного року

за процентною ставкою 15,21 % річних. Визначте нарощену та поточну вартість фонду.

**Задача 6.** Кожного півріччя робиться внесок в банк за схемою постнумерандо в розмірі 500 грн за умови 8 % річних, які нараховуються щороку. Яка сума буде на рахунку через 5 років?

**Задача 7.** Ви маєте можливість робити щоквартально внесок у банк у розмірі 500 гри. Банк нараховує проценти щокварталу за ставкою 16 % річних. Яка сума буде на рахунку в кінці року ?

**Задача 8.** Ви маєте можливість вносити на рахунок по 5000 грн щороку протягом 5 років (схема пренумерандо). Банк нараховує проценти щороку за складною ставкою 10 % річних. Яка сума буде на рахунку через 5 років?

**Задача 9.** Ви маєте можливість вносити на рахунок по 5000 грн щороку протягом 5 років (схема постнумерандо). Банк нараховує проценти щороку за ставкою 10 % річних. Яка сума буде на рахунку через 5 років?

**Задача 10.** Які умови надання кредиту більш вигідні клієнту банка:

а) 24 % річних, нарахування процентів щомісяця;

б)26 % річних, нарахування процентів кожного півріччя?

**Задача 11.** Аналізуються два варіанти накопичення коштів за схемою ануїтету постнумерандо:

а)вносити на депозит 500 грн кожного півроку за умови, що банк нараховує 8 % річних із піврічним нарахуванням процентів;

б)робити щорічний внесок у розмірі 1000 грн на умовах 9 % річних при нарахуванні процентів щороку.

Яка сума буде на рахунку через 10 років при реалізації кожного варіанта? Чи зміниться Ваш вибір, якщо процентна ставка у варіанті б) буде знижена до 8,5 %?

**Задача 12**. За умови задачі 11 аналізуються два варіанти накопичення коштів за схемою ануїтета пренумерандо.

**Задача 13.** Протягом року Ви плануєте вносити в банк по I 000 грн щокварталу, в подальшому протягом 4 років — по 4 000 грн щороку (схема постнумерандо). Банк нараховує проценти щороку за ставкою 12 % річних. Яка сума буде на рахунку в кінці фінансової операції, тобто через 5 років?

**Задача 14**. Ви здали в оренду ділянку землі. Орендар пропонує Вам вибрати один з двох варіантів оплати:

а)Ви отримуєте негайно 15 000 грн плюс щорічні надходження ь розмірі 3000 грн протягом 10 років (схема постнумерандо);

б)Ви отримуєте по 4,5 тис. грн щороку протягом 10 років (схема пренумерандо).

Який варіант переважніше, якщо прийнятна норма прибутку становить 8 % річних? Яким повинен бути платіж у варіанті б, щоб обидва варіанти виявилися рівноправними?

**Задача 15.** У найближчі 3 роки Ви плануєте вносити до банку по 500 грн кожні півроку, потім протягом 2 років — по 750 грн щороку (схема постнумерандо). Банк нараховує проценти щороку за ставкою 12 % річних. Яка сума буде на рахунку через 5 років?

**Задача 16.** Ви маєте можливість щороку робити внесок в банк у розмірі 1000 грн за умови 12 % річних, що нараховуються раз на рік. Яка сума буде на

рахунку через 10 років, якщо внесок робиться однією сумою на початку кожного року?

**Задача 17.** На початку кожного кварталу Ви робите внесок в банк у сумі 1000 грн. Банк нараховує проценти щороку за ставкою 16 % річних. Яка сума буде на рахунку в кінці року?

**Задача 18.** На початку кожного місяця Ви робите внесок в банк у сумі 500 грн. Банк нараховує проценти за ставкою 12 % річних: а) щороку; б) щомісяця. Яка сума буде на рахунку в кінці року?

**Задача 19.** Вкладник розмістив на рахунку 5000 грн. Яку суму він зможе отримати через 3 роки 120 днів, якщо процентна ставка дорівнює 8 % річних ? Розгляньте різні варіанти нарахування процентів.

**Задача 20.** Ваш дохід у наступному році збільшиться на 5 000 грн, що становить 12% до доходу поточного року. Витрати на споживання поточного року — 35 000 грн. Який потенціальний обсяг коштів до споживання в наступному році, якщо банківська процентна ставка складає 17 % річних?

**Задача 21.** Молода сім'я отримала від банку позику на будівництво житла у розмірі 60 000 грн строком на 3 роки під просту ставку 16 % річних. Визначте нарощену суму кредиту та проценти. Зробіть розрахунки для випадку складних процентів.

**Задача 22.** Підприємство створює резервний фонд. Для цього в кінці кожного року протягом 4 років у банк вноситься по 20 000 грн. Процентна ставка банку — 15 % річних. Визначте нарощену суму фонду та його поточну вартість.

**Задача 23.** Банк приймає вклади на терміновий депозит за таких умов: процентна ставка за строк 35 днів —- 15 %; за строк 65 днів — 18 %; за строк 90 днів — 13 %. Розрахуйте дохід клієнта при вкладі 10 000 грн на вказані строки. Рік не високосний. Методика розрахунку: точні проценти з точним числом днів.

**Задача 24.** Комерційний банк залучає грошові кошти населення під прості проценти з процентною ставкою 16% річних. Клієнт вніс 6000 грн на депозит 12 лютого по 24 квітня. Визначте нарощену суму для випадків нарахування процентів із точним числом днів і звичайних процентів з приблизним числом днів. Рік не високосний.

**Задача 25.** Клієнт зробив внесок у банк 3000 грн. Згідно умови договору процентна ставка може бути змінена банком. Внесок був зроблений 3 квітня під 24 % річних, 22 квітня процентна ставка, згідно рішенню правління банку, встановлена в розмірі 12 % річних, а 20 травня — 8,4 % річних. Внесок разом з процентами отримано 3 червня. Визначте нарощену суму, якщо розрахунок процентів відбувається за точними процентами з точним числом днів на рік.

**Задача 26**. Клієнт зробив внесок у банк у сумі з 14 000 грн на строк 14 лютого по 23 липня. На внески строком більше місяця банк нараховує 12 % річних. Визначте нарощену суму при розрахунку: а) за точними процентами з точним числом днів; б) із звичайними процентами з точним і наближеним числом днів. Рік не високосний.

**Задача 27**. Визначте нарощену суму внеску розміром 3000 грн, якщо строк внеску становить 2 роки по номінальній процентній ставці 14 % річних. Нарахування процентів відбувається один раз на рік, за півріччями, щоквартально та щомісяця. Зробіть висновки.

**Задача 28**. Пенсіонер збирає гроші для покупки телевізора вартістю 3000 грн. Для цього він вкладає в банк у кінці кожного місяця 50 грн. Номінальна процентна ставка банку становить 15,2 % Нарахування процентів щомісячне. Розрахуйте динаміку нарощування внеску в перші 3 роки.

**Задача 29.** Передбачається поставка обладнання вартістю 800 000 грн. Можливі такі варіанти поставок: а) аванс —' 15 %. Оплата вартості, яка залишилася, протягом 2 років рівними місячними платежами під номінальну ставку 16% річних. Нарахування процентів щомісячне; б) оплата обладнання протягом року рівними квартальними платежами за номінальною процентною ставкою — 18% річних. Нарахування процентів щоквартальне. Розгляньте фінансові умови запропонованих варіантів.

**Задача 30**. Передбачається поставка обладнання вартістю 800 000 грн. Можливі такі варіанти поставок: а) аванс — 15 %. Оплата вартості, яка залишилася, протягом 2 років рівними місячними платежами під номінальну ставку 16 % річних, нарахування процентів щомісяця; б) аванс — 10%. Відстрочка платежу протягом 6 місяців. Оплата вартості, що залишилася, — рівними квартальними платежами протягом 2 років. Нарахування процентів один раз на рік за процентною ставкою 17 % річних. Розгляньте фінансові умови запропонованих варіантів.

**Задача 31.** Нафтобаза виставила автотранспортному підприємству (АТП) рахунок за пальне в сумі 15 000 грн. При попередній оплаті рахунку вона гарантує знижку 3 % або надає позику на 45 днів під 5 % річних. Вартість аналогічної банківської позики — 20 %. Чи доцільно сплатити поставку пального відразу, незважаючи на те, що грошей в АТП немає?

**Задача 32**. У кінці кожного місяця виплачується по 1500 грн протягом двох з половиною років. Знайдіть нарощену суму грошей такої ренти за умови, що проценти нараховуються щомісяця за ставкою 1,5 %.

**Задача 33.** Клієнт вклав у банк на депозит $ 2000 на строк з 12 квітня по 26 травня за простою процентною ставкою 16% річних. Розрахуйте дохід клієнта за трьома методиками. Рік не високосний.

**Задача 34.** Створюється фонд, у який робляться внески протягом 10 років по 40 000 грн. На зібрані кошти нараховуються проценти за складною ставкою 10 % річних: а)один раз в кінці року; б) щокварталу. Який розмір фонду у кінці строку?

**Задача 35**. Банк приймає вклади від населення за номінальною процентною ставкою 12 % річних. Нарахування процентів щомісяця. Внесок $ 1200 був вилучений через 102 дні. Визначте дохід клієнта.

**Задача 36.** Для створення преміального фонду один раз на рік робляться внески 4 000 грн, на які нараховуються проценти за складною ставкою 16% річних. Визначте розмір фонду через 5 років. Розгляньте такі ситуації: а) надходження коштів у кінці року, нарахування процентів 2 рази на рік; б) надходження коштів у кінці кварталу, нарахування процентів 2 рази на рік; в) квартальне надходження коштів і квартальне нарахування процентів.

**Задача 37.** Виробничо-комерційна фірма отримала кредит у розмірі 900 тис. грн строком на 3 роки. Процентна ставка за перший рік 14 % (проценти складні), а за кожний наступний рік збільшується на 5 %. Визначте суму повернення кредиту.

**Задача 38.** Фірма виплачує робітникам за заподіяну їм шкоду компенсацію в розмірі 10 000 грн щороку протягом 25 років. Платежі мають робитися рівномірно протягом цього періоду — у кінці кожного кварталу. Знайдіть реальну вартість цієї компенсації для фірми, якщо прийняти річну ставку складних процентів на рівні 10%.

**Задача 39.** Передбачається, що протягом перших двох років на рахунок відкладається по 800 грн у кінці кожного року, а в наступні три роки — по 850 грн у кінці кожного року. Визначте майбутню вартість цих вкладень у кінці п'ятого року, якщо ставка процента 11 % річних. Розгляньте такі ситуації: а) нарахування процентів 2 рази на рік; б) квартальне нарахування процентів.

**Задача 40.** Визначте, яка сума буде на рахунку, якщо внесок розміром 900 000 грн покладено під 9% річних на 19 років, а проценти нараховуються щокварталу.

**Задача 41.** Розрахуйте, яка сума буде на рахунку, якщо сума розміром 5000 грн розміщена під 12 % річних на три роки, а проценти нараховуються кожні півроку.

**Задача 42.** За вкладом розміром 2000 грн нараховуються 10% річних. Розрахуйте, яка сума буде на рахунку через 5 років, якщо проценти нараховуються щомісяця.

**Задача 43.** На рахунок вносяться платежі по 200 000 грн на початку кожного місяця. Розрахуйте, яка сума буде на рахунку через 4 роки при ставці процента 13,5 % річних. Порівняйте майбутнє значення рахунку, якщо платежі вносяться в кінці кожного місяця.

**Додаток 1**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет

Кафедра теоретичної та прикладної статистики

**Лабораторна робота №1**
на тему:
Визначення майбутньої вартості в Excel

Виконав
студент групи Мтс-11
Стасів Андрій
Перевірив
доц. Кінаш О.М.

Львів – 2017

| Варіанти | Номери задач |
|---|---|
| 1 | 1, 25, 37, 40, 42 |
| 2 | 2, 23, 36, 39, 41 |
| 3 | 1, 3, 37,40, 42 |
| 4 | 2, 4, 39, 41, 43 |
| 5 | 1, 3, 5, 11, 42, |
| 6 | 2, 4, 6, 41, 43 |
| 7 | 1, 3, 5, 7, 42 |
| 8 | 2, 4, 6, 8, 43 |
| 9 | 1, 3, 5, 7, 9 |
| 10 | 2, 4, 6, 8, 11 |
| 11 | 3, 5, 7, 9, 12 |
| 12 | 4, 6, 8, 11, 14 |
| 13 | 4, 6, 8, 11,13 |
| 14 | 6, 8, 11,13, 15 |
| 15 | 7, 9, 12, 14, 16 |
| 16 | 8, 11, 13, 15, 17 |
| 17 | 9, 12, 14, 16, 18 |
| 18 | 11, 13, 15, 17, 19 |
| 19 | 12, 14, 16, 18, 20 |
| 20 | 13, 15, 17, 19, 21 |
| 21 | 14, 16, 18, 20, 22 |
| 22 | 15, 17, 19, 21, 23 |
| 23 | 16, 18, 20, 22, 24 |
| 24 | 11, 15, 17, 19, 21 |
| 25 | 16, 18, 20, 22, 24 |
| 26 | 19, 21, 23, 25, 27 |
| 27 | 15, 20, 22, 24, 28 |
| 28 | 15, 21, 23, 27, 29 |
| 29 | 11, 22, 24, 28, 30 |
| 30 | 23, 25, 27, 29, 41 |
| 31 | 24, 15, 28, 30, 32 |
| 32 | 25, 27, 29, 31, 33 |
| 33 | 26, 28, 30, 34, 41 |
| 34 | 1, 27, 29, 31, 33 |
| 35 | 28, 30, 34, 36, 42 |
| 36 | 29, 31, 33, 1, 37 |
| 37 | 30, 34, 36, 39, 42 |
| 38 | 1, 31, 33, 37, 40 |
| 39 | 32, 34, 36, 39, 41 |

## Лабораторна робота №2

***Тема***: Визначення теперішньої вартості в Excel.

***Мета:*** Навчитись обчислювати теперішню вартість суми внеску чи позики з застосуванням математичних формул, а також з використанням функції БС в Excel.

### 2. Короткі теоретичні відомості

**Функція ПС** (рос. — приведенная стоимость) розраховує поточну (приведену до поточного моменту) вартість інвестиції (позики). Приведена вартість являє собою загальну суму, яка в теперішній момент рівноцінна ряду майбутніх виплат:

*Синтаксис* **ПС(ставка; кпер; плт; бс; тип).**

Аргументи функції означають:

**ставка** — процентна ставка за період;

**кпер** — загальне число періодів платежів за ануїтетом;

**плт** — виплата, яка здійснюється кожного періоду; це значення не може змінюватися протягом усього періоду виплат. Плт складається з основного платежу та платежу з процентів, але не включає інші податки й збори;

**бс** — необхідне значення майбутньої вартості чи залишку коштів після останньої виплати;

**тип** — число 0 або 1, яке означає, коли повинна здійснюватися виплата. Якщо цей аргумент опущений, то він вважається рівним 0.

| Тип | Коли потрібно платити |
|---|---|
| 0 | У кінці періоду |
| 1 | На початку періоду |

Усі аргументи, що означають кошти, які повинні бути виплачені (наприклад, ощадні вклади), представляються від'ємними числами; кошти, які мають бути отримані (наприклад, дивіденди), представляються додатними числами.

Якщо будь-який аргумент опущений, то він вважається рівним нулю.

Наприклад, якщо позичити кошти, то сума позики є приведеною (поточною) вартістю для позикодавця.

| **Назва** | **Математичнаформула** | **ФункціяПС** |
|---|---|---|
| *Поточна сума Р за умови, що проценти нараховуються один раз на рік за складною процентною ставкою, n-періодів* | $P=\frac{S}{(1+i)^n}$ | *ПС(i; n;; -S)* |
| *Поточна вартість Р, за умови, що проценти нараховуються т раз на рік за складною процентною ставкою* | $P=\frac{S}{(1+\frac{i}{m})^{mn}}$ | *ПС(i/m; n*m;; -S)* |
| | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Поточна вартість постійної фінансової ренти (ануїтету) постнумерандо* | $A=\frac{R}{i}(1-(1+i)^{-n})$ | *ПС(i; n; -R)* |
| *Поточна вартість ренти постнумерандо за умови, що проценти нараховуються стільки ж разів протягом року, скільки вносяться платежі* | $A=R\frac{1-(1+\frac{i}{m})^{-mn}}{\frac{i}{m}}$ | *ПС(i/m;m*n;-R)* |
| *Поточна вартість ренти постнумерандо за умови, що проценти нараховуються т раз на рік, платіж асигнується* | $A=R\frac{1-(1+\frac{i}{m})^{-mn}}{(1+\frac{i}{m})^{m}-1}$ | $\sum_{k=1}^{n}\text{ПС}(\frac{i}{m};m*k;;-R)$ |
| *Поточна вартість р-термінової фінансової ренти (ануїтету) постнумерандо за умови, що проценти нараховуються т- раз на рік* | $A=\frac{R}{p}\frac{1-(1+\frac{i}{m})^{-mn}}{(1+\frac{i}{m})^{\frac{m}{p}}-1}$ | $\sum_{k=1}^{pn}\text{ПС}(\frac{i}{m};m*\frac{k}{p};;-R)$ |

**Завдання до лабораторної роботи:**

4. Самостійно ознайомитись з теоретичним матеріалом про нарощення суми за простими та складними відсотками, майбутня та поточна вартість фінансових рент.
5. Розв’язати задачі вашого варіанту в Excel.
6. Оформити звіт по лабораторній роботи

Звіт повинен містити:

Титульну сторінку оформлену за зразком (Додаток 1); тему; мету; короткі теоретичні відомості; відповіді на теоретичні питання; розв’язки задачі( математичними методами і з використанням функції БС) з поясненнями; висновок.

**Теоретичні питання**

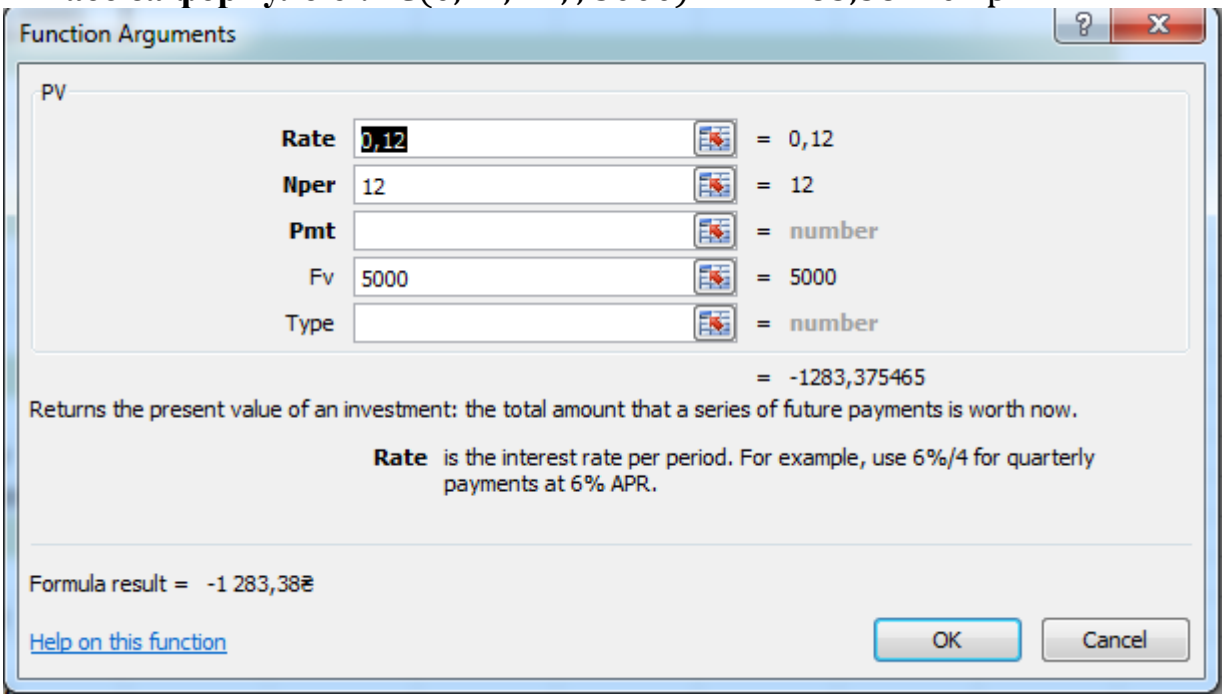
8. Що таке складні відсотки?
9. У чому суть процесу капіталізації відсотків?
10. Що таке ануїтет?
11. Якими параметрами описується фінансова рента?
12. Що таке нарощена сума ренти?
13. Дайте визначення теперішньої вартості ренти?
14. Який зв'язок між теперішньою та нарощеною величинами ренти?

## Приклади розв'язувань

**Задача 1.**Фірмі потрібно 5000 тис. грн через 12 років. У даний час фірма має кошти і готова покласти їх на депозит єдиним вкладом, щоб через 12 років він досяг 5000 тис. грн. Визначте необхідну поточну суму вкладу, якщо ставка процента за ним становить 12 % на рік.

**Розв'язання.**Поточна сума вкладу (Р) може бути розрахована з формули:$P = \frac{S}{(1+j)^n} = \frac{5000}{(1+0,12)^{12}} = 1283,3756\text{тис. грн.}$

**або за формулою :**$\text{ПС}(0,12; 12; ; 5000) = -1283,38\text{тис. грн.}$

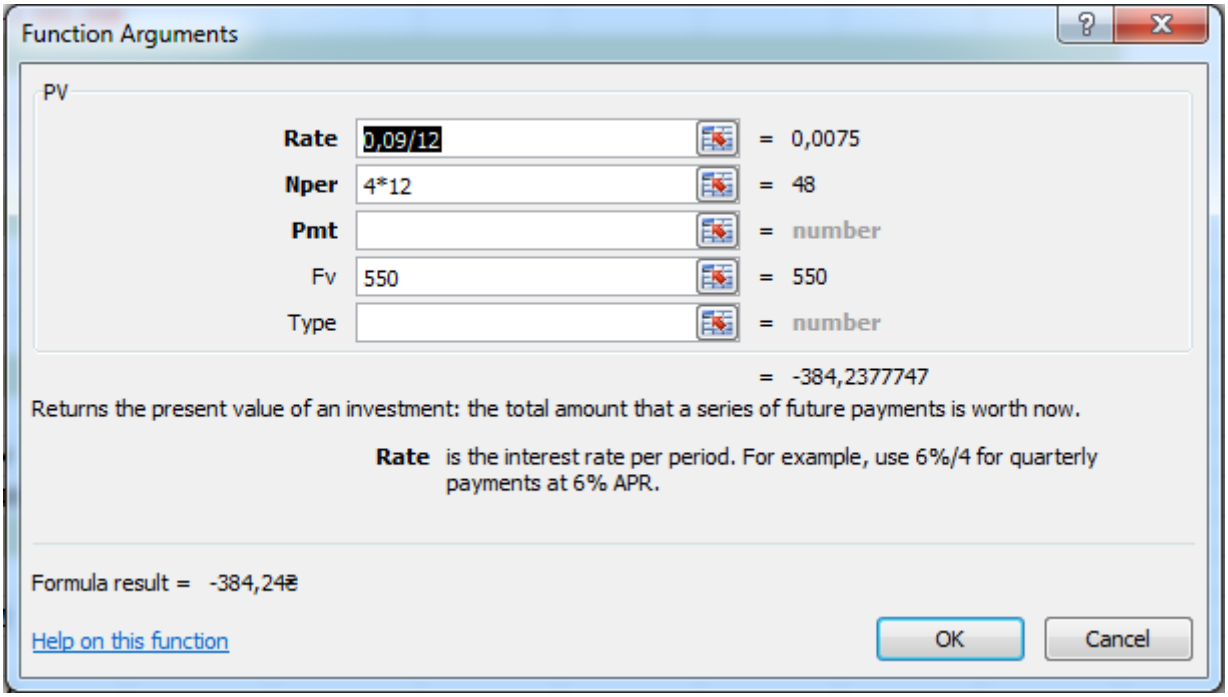



Результат від'ємний, оскількице сума, яку потрібновкласти.

**Задача 2.** Знайдіть теперішню вартість інвестиції, щоб наприкінці четвертого року сума грошей становила 550 тис. грн, якщо проценти нараховуються щомісяця за ставкою 9 % річних.

**Розв'язання.**Теперішнявартістьінвестиції (Р) може бути знайдена за формулою:$P = \frac{S}{(1+\frac{i}{m})^{nm}} = \frac{550}{(1+\frac{0,09}{12})^{(4\cdot 12)}} = 384,24\text{тис. грн.}$

**Або за формулою:**$\text{ПС}(\frac{0,09}{12}; 4 \cdot 12; ; 550) = -384,24\text{тис. грн.}$



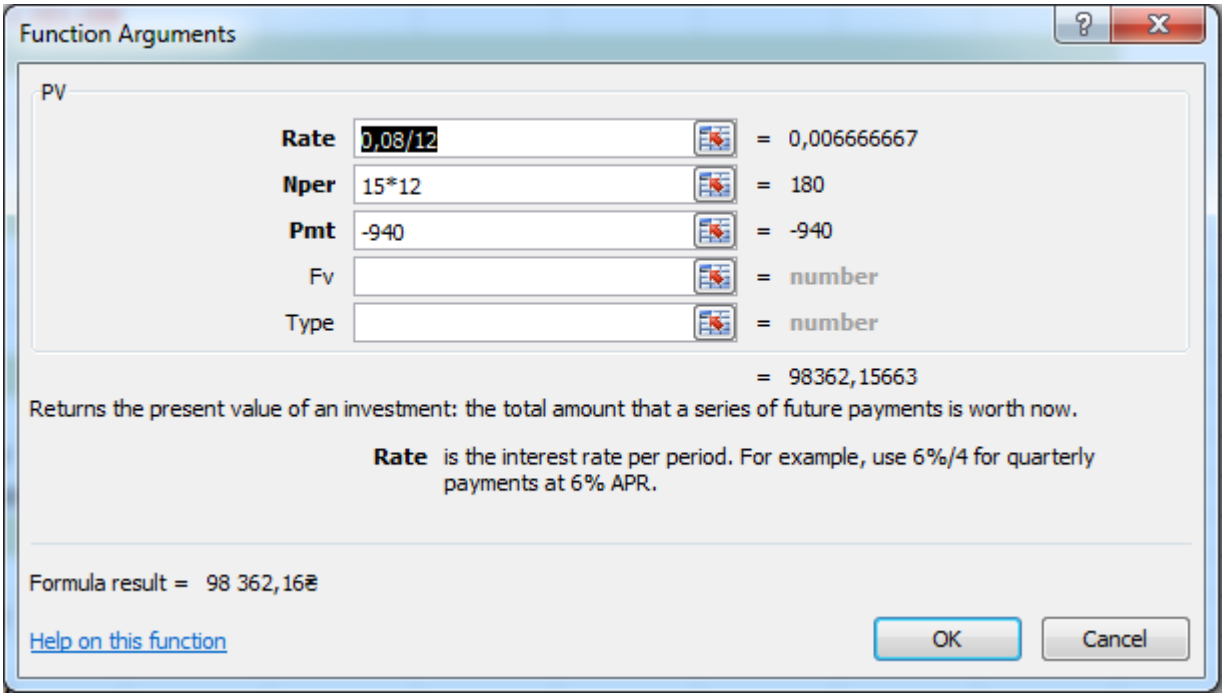

**Задача3.** Розглядаються два варіанти покупки будинку: заплатити відразу 99 000 грн або у розстрочку — по 940 грн у кінці місяця протягом 15 років. Визначте, який варіант кращий, якщо ставка процента — 8 % річних, проценти нараховуються щомісяця?

**Розв'язання.**У задачі необхідно порівняти, що вигідніше: заплатити сьогодні вказану суму чи розтягнути платежі на певний строк. Для порівняння потрібно привести грошові потоки до одного періоду, тобто розрахувати поточну вартість майбутніх фіксованих періодичних виплат. Розрахунок можна провести за формулою:

$$A = \frac{R \cdot (1 - (1 + \frac{i}{m})^{(-m \cdot n)})}{(\frac{i}{m})} = \frac{940 \cdot (1 - (1 + \frac{0{,}08}{12})^{(-12 \cdot 15)})}{(\frac{0{,}08}{12})}$$

$$= 98{,}362156 \text{тис. грн.}$$

**або за формулою:** $\text{ПС}(\frac{0{,}08}{12}; 15 \cdot 12; -940) = 98362{,}16 \text{грн}$




Оскільки 99 000 грн більше від розрахованої поточної вартості періодичних виплат, то невигідно купувати будинок відразу, краще розтягнути платежі на 15 років.

**Задача 4.** Підприємство планує створити протягом 3 років фонд розвитку. Для цього асигнується в кінці року 41,2 тис. грн, які розміщуються в банк під 20 % річних (складні проценти). Яка сума необхідна підприємству для створення фонду? Визначте величину фонду.

**Розв'язання.** Для відповіді на поставлене запитання розрахуємо приведену вартість ренти за формулою :

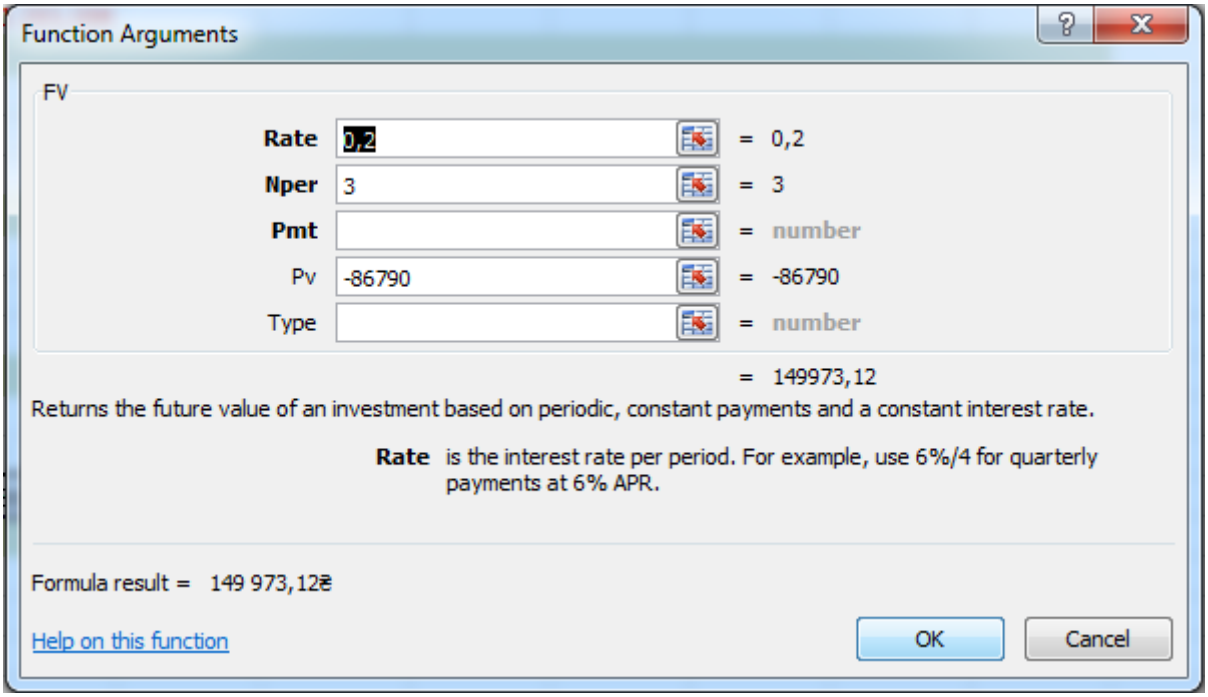
$$A = \frac{41{,}2 \cdot (1 - (1 + 0{,}2)^{-3})}{0{,}2} = 86{,}79\text{тис. грн.}$$

**або за формулою:** $\text{ПС}(0{,}2; 3; -41{,}2) = 86{,}78703704\text{тис. грн.}$

Якщо знайдену суму (86,79 тис. грн) помістити в банк на три роки під 20 % річних, то нарощена сума (величина фонду розвитку підприємства) може бути розрахована за формулою :

$$S = P \cdot (1 + j)^n = 86{,}79 \cdot (1 + 0{,}2)^3 = 149{,}973 \approx 150\text{тис. грн.}$$

**або за формулою:** $\text{ПС}(0{,}2; 3; ; -86{,}79) = 86{,}78703704\text{тис. грн.} = 149{,}97\text{тис. грн.}$



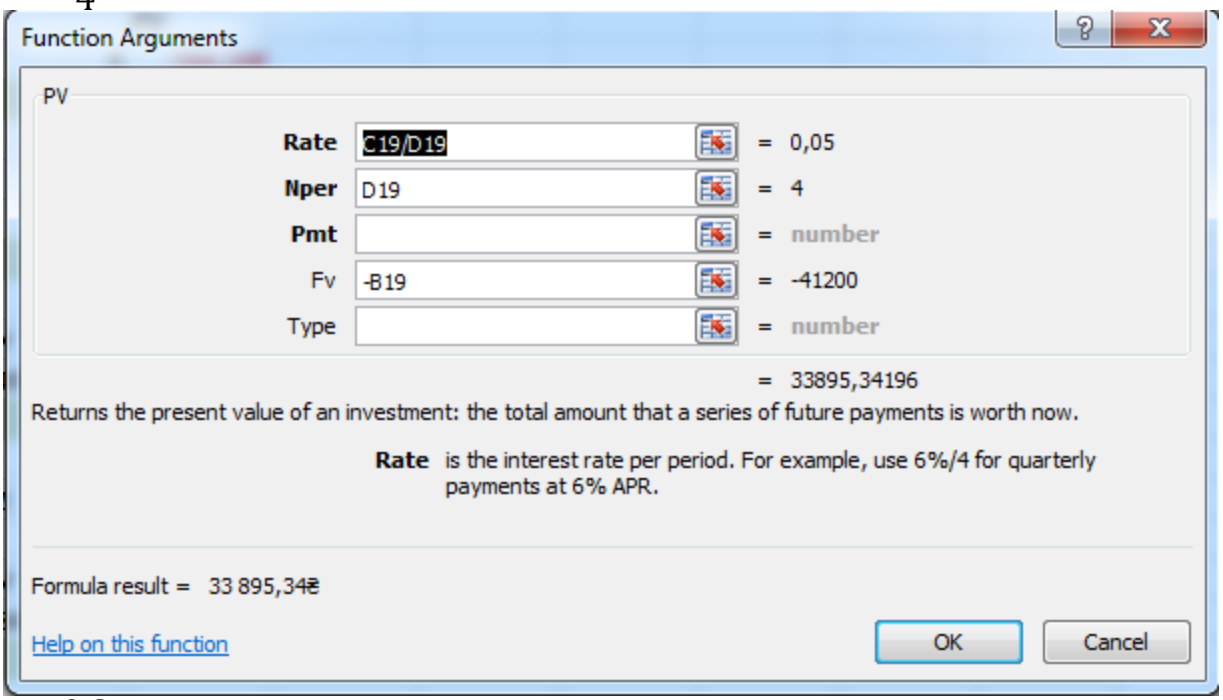

**Задача 5.** Підприємство планує створити протягом 3 років фонд розвитку. Для цього асигнується в кінці року 41,2 тис. грн, які розміщуються в банк під 20 % річних (складні проценти), проценти нараховуються щокварталу. Яка сума необхідна підприємству для створення фонду?

**Розв'язання.**За формулою

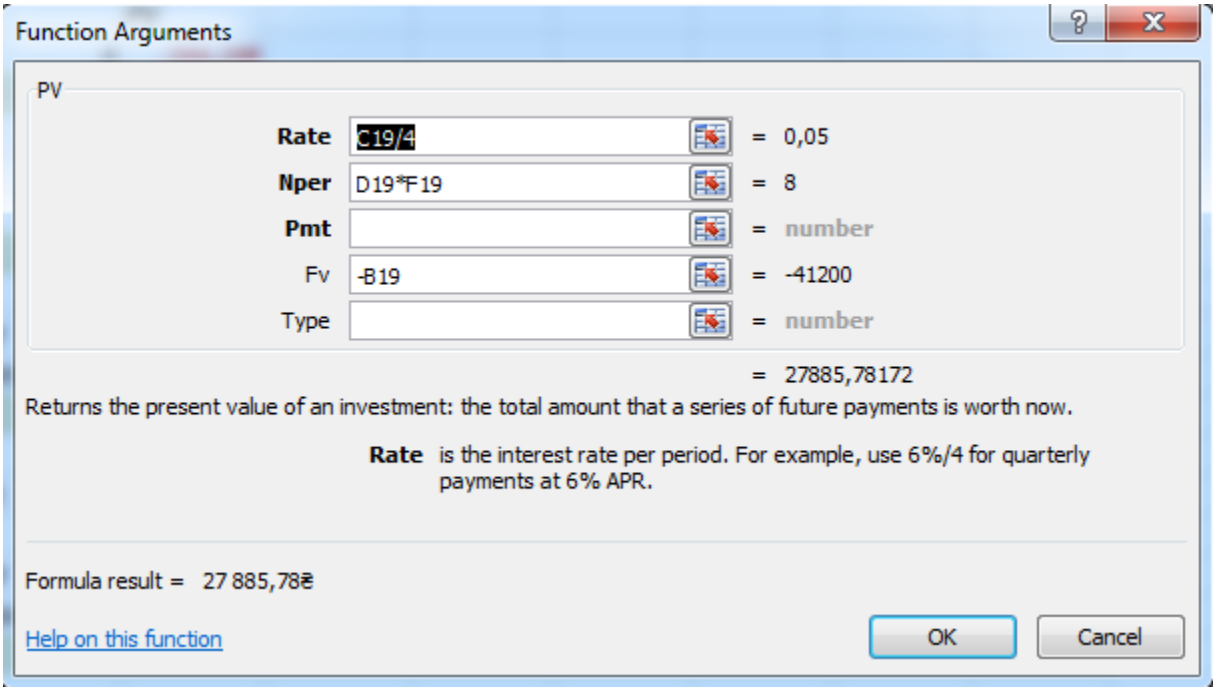
$$A = \frac{R \cdot (1 - (1 + \frac{i}{m})^{(-m \cdot n)})}{((1 + \frac{i}{m})^{m} - 1)} = \frac{41{,}2 \cdot (1 - (1 + \frac{0{,}2}{4})^{(-4 \cdot 3)})}{((1 + \frac{0{,}2}{4})^{4} - 1)} = 84{,}72 \text{тис. грн.}$$

**або як сума відповідних функцій:**

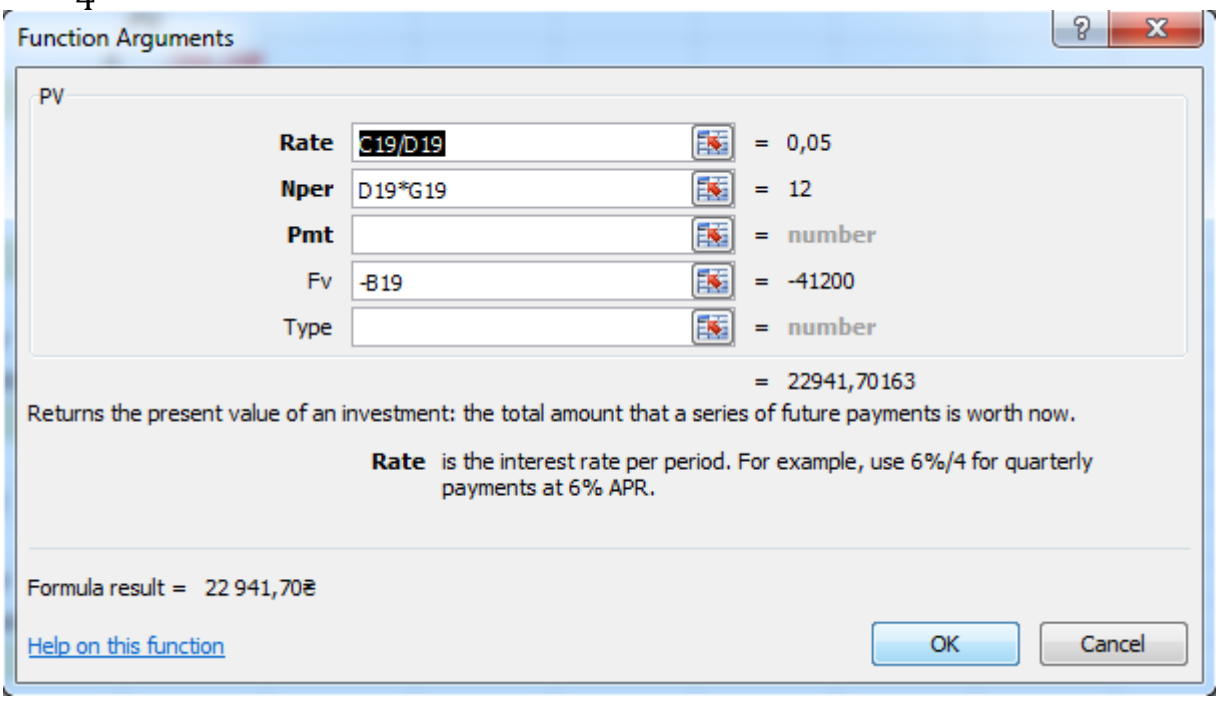
$$\text{ПС}(\frac{0{,}2}{4}; 4; ; -41{,}2) = 33{,}89534196 \text{тис. грн.}$$




$$\text{ПС}(\frac{0{,}2}{4}; 4 \cdot 2; ; -41{,}2) = 27{,}88578172 \text{тис. грн.}$$




$$ПС(\frac{0,2}{4}; 4 \cdot 3; ; -41,2) = 22,94170163 тис. грн.$$




$$A = 33,89534196 + 27,88578172 + 22,94170163 = 84,722823$$

**Задача 6.** За умови задачі 5, річний платіж 41,2 тис. грн вноситься два рази на рік (кожного півріччя) рівними частинами по 20,6 тис. грн протягом 3 років, проценти нараховуються один раз на рік.

**Розв'язання.** За формулою:

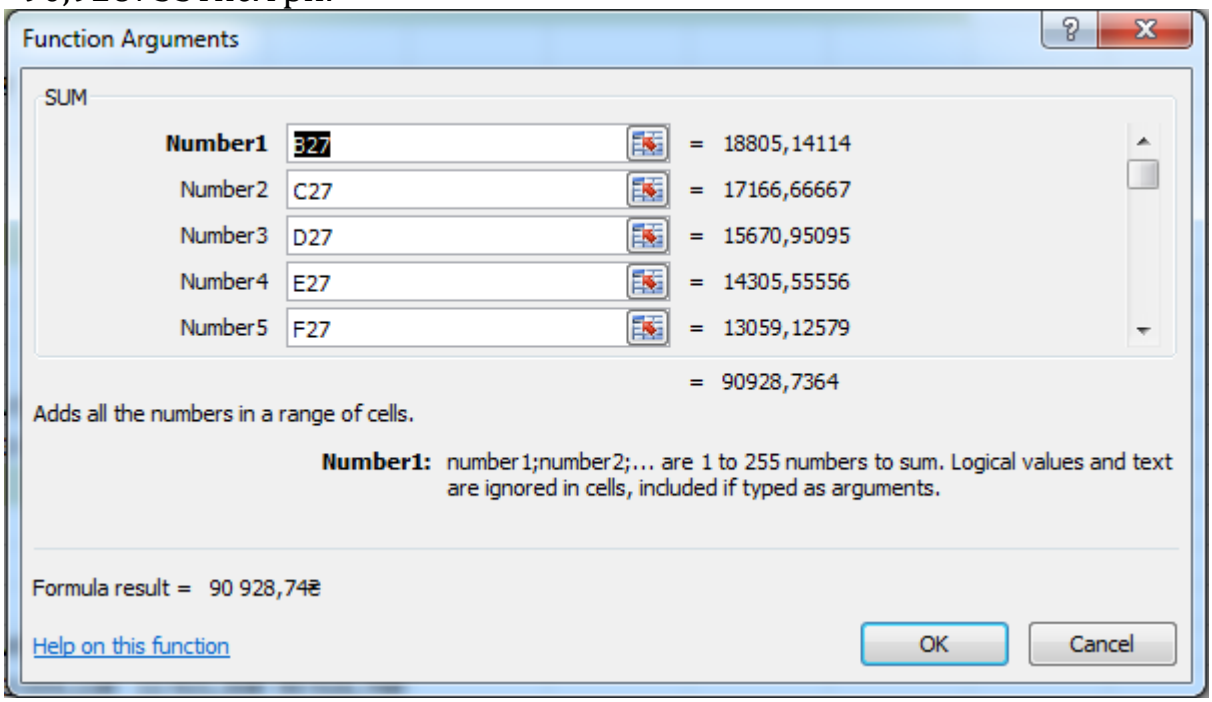
$$A = \frac{R \cdot (1 - (1 + j)^{-n})}{(p \cdot (1 + j)^{(\frac{1}{p})} - 1)} = \frac{41,2 \cdot (1 - (1 + 0,2)^{-3})}{(2 \cdot (1 + 0,2)^{(\frac{1}{2})} - 1)} = 90,9249 тис. грн.$$

**або як сума відповідних функцій ПС:**

$$A=ПС(0,2; \frac{1}{2}; ; -20,6)+ПС(0,2; \frac{2}{2}; ; -20,6)+ПС(0,2; \frac{3}{2}; ; -20,6)+$$

$+ПС(0{,}2;\frac{4}{2};;-20{,}6)+ПС(0{,}2;\frac{5}{2};;-20{,}6)+ПС(0{,}2;\frac{6}{2};;-20{,}6)=$

$=90{,}928733тис.грн.$




**Задача 7.** Підприємство запланувало за 3 роки створити фонд модернізації основних засобів у розмірі 150 000 грн., прорахувавши різні варіанти заключення контракту з банком, який обслуговує підприємство.

*Варіант 1.* Рентні платежі вносяться кожного півріччя протягом трьох років по 20,6 тис. грн під 20 % річних; нарахування процентів щокварталу.

*Варіант 2.* Рентні платежі вносяться кожного півріччя протягом трьох років по 20,6 тис. грн під 20 % річних; нарахування процентів здійснюється двічі на рік.

**Розв'язання.** ***Варіант 1.***За формулою

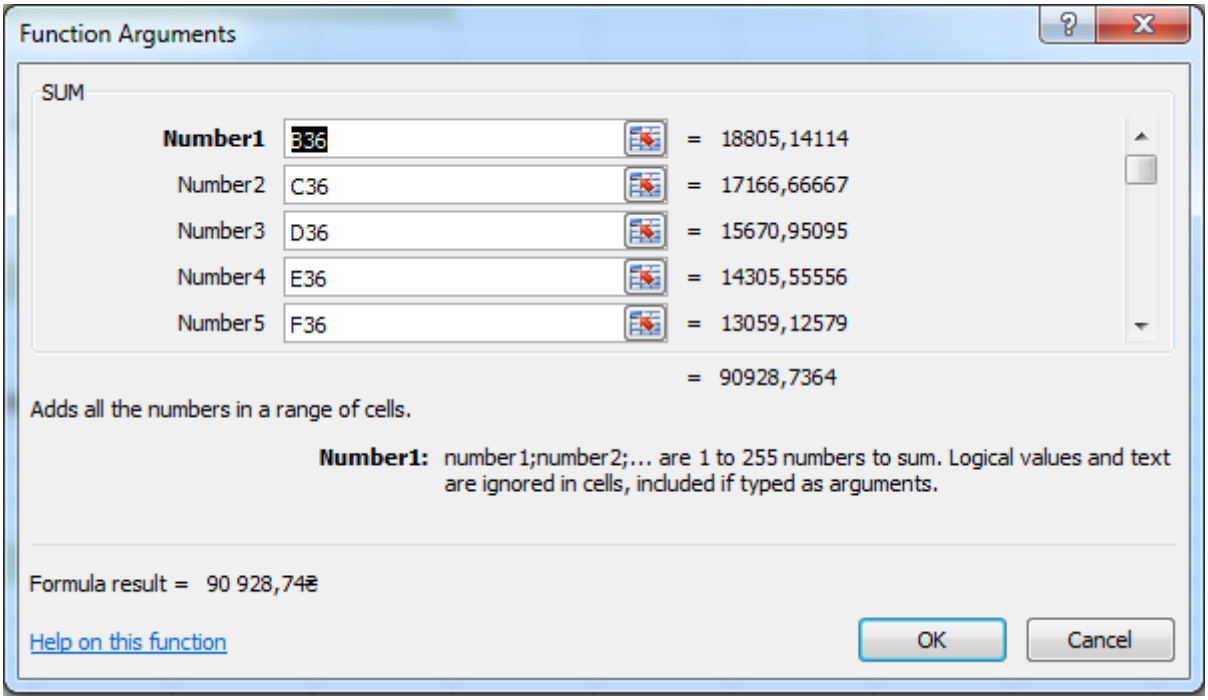
$$A=\frac{R\cdot(1-(1+j)^{-n})}{(p\cdot(1+j)^{(\frac{1}{p})}-1)}=\frac{41{,}2\cdot(1-(1+0{,}2)^{-3})}{(2\cdot(1+0{,}2)^{(\frac{1}{2})}-1)}=90{,}9249тис.грн.$$

**або як сума відповідних функцій ПС:**

$A=ПС(0{,}2;\frac{1}{2};;-20{,}6)+ПС(0{,}2;\frac{2}{2};;-20{,}6)+ПС(0{,}2;\frac{3}{2};;-20{,}6)+$

$+ПС(0{,}2;\frac{4}{2};;-20{,}6)+ПС(0{,}2;\frac{5}{2};;-20{,}6)+ПС(0{,}2;\frac{6}{2};;-20{,}6)=$

$=90{,}928733тис.грн.$

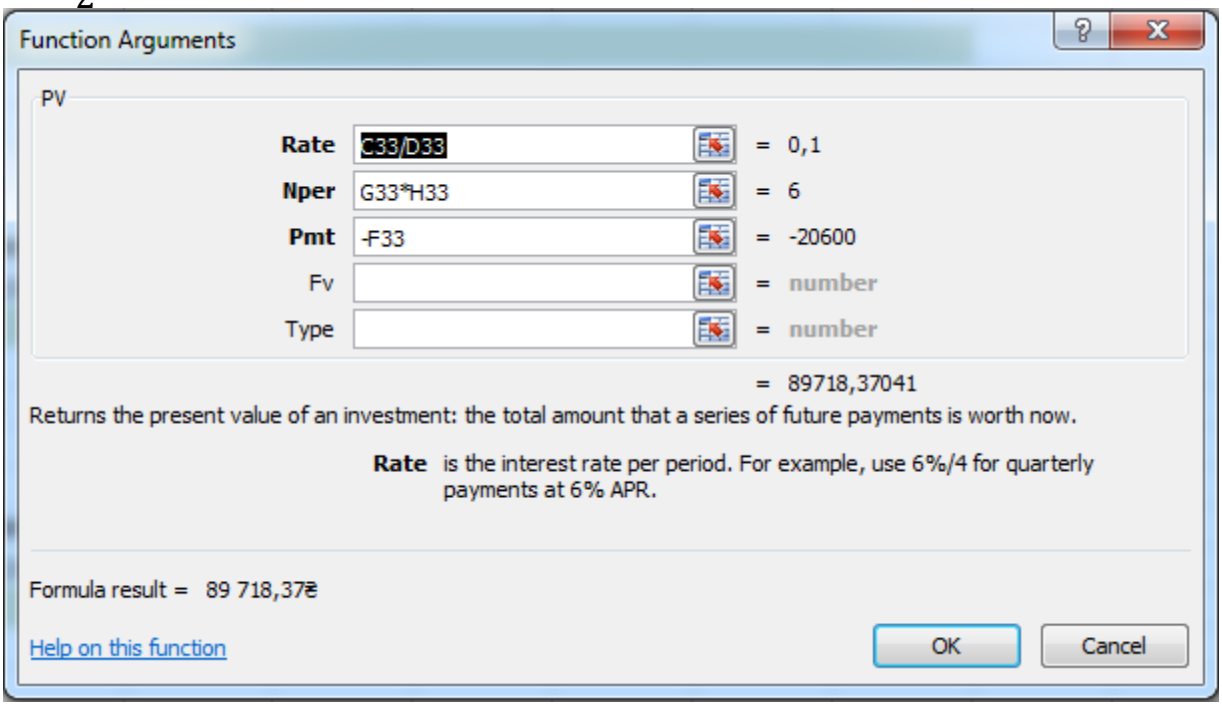



***Варіант 2.*** За формулою:

$$A = \frac{R \cdot (1 - (1 + \frac{i}{m})^{(-m \cdot n)})}{i} = \frac{41{,}2 \cdot (1 - (1 + \frac{0{,}2}{2})^{(-2 \cdot 3)})}{0{,}2} = 89{,}718 \text{тис. грн.}$$

**Або за формулою:**

$$\text{ПС}(\frac{0{,}2}{2}; 2 \cdot 3; ; -20{,}6) = 89{,}71837041 \text{тис. грн.}$$




**Задачі**

**Задача 1.** Яку суму варто вкласти в банк під 7 % річних за складною ставкою на 3 роки, щоб до кінця зазначеного терміну одержати 2000 грн.?

**Задача 2.** Визначте розмір позики на будівництво житла строком на 3 роки під складну ставку 16% річних, якщо нарощена сума кредиту становить 96 000 грн..

**Задача 3.** Яка сума має перевагу при ставці 9 % річних — 1000 грн. сьогодні чи 2000 грн. через 8 років?

**Задача 4**. Клієнт запропонував оплатити виконану роботу одним із двох способів: а) одноразово отримати 5000 грн.; б) через два роки отримувати нескінченно довго по 500 грн. щороку на початку року. Який варіант кращий, якщо норма прибутку 8 % річних?

**Задача 5.** Ви плануєте через 3 роки придбати новий автомобіль, потративши на це 15 000 грн.. Яким повинен бути внесок до банку, щоб накопичити потрібну суму, якщо банк пропонує ставку в розмірі 12 % річних?

**Задача 6.** Вам потрібно накопичити 25 000 дол. за 8 років. Яким повинен бути щорічний внесок у банк (схема пренумерандо), якщо банк пропонує 10 % річних. Яку суму потрібно було б одноразово покласти сьогодні в банк, щоб досягти тієї самої мети?

**Задача 7**. Ви маєте намір купити дачу і для цього плануєте накопичити 10 000 дол. протягом 5 років. Яким повинен бути щоквартальний внесок у банк (схема пренумерандо), якщо банк пропонує 12 % річних, які нараховуються щокварталу. Яку суму потрібно одноразово покласти сьогодні в банк, щоб досягти мети?

**Задача 8.** Розрахуйте поточну вартість безстрокового ануїтету зі щорічним надходженням 100 дол. при річній процентній ставці 10 %.

**Задача 9.** Підприємство придбало будову за 15 000 дол. за таких умов: а) 30 % вартості оплачується негайно; б) частина, що залишилась, погашається рівними річними платежами протягом 8 років з нарахуванням 15 % річних на непогашену частину кредиту за схемою складних процентів. Яка частина вартості будови залишиться неоплаченою наприкінці 6 років?

**Задача 10.** Ділянка здана в оренду на 20 років. Сума річного платежу (схема постнумерандо) 1000 дол., причому кожні 5 років здійснюється індексація величини платежу на 10%. Розрахуйте поточну ціну договору на момент його заключення.

**Задача 11**. Вам пропонують два варіанти оплати: відразу заплатити 600 грн. або вносити по 110 грн. у кінці кожного наступного місяця протягом півроку. Ви могли б забезпечити вкладу 9,7 % річних. Який варіант кращий?

**Задача 12**. Підприємство запланувало за 4 роки створити резервний фонд. Рентні платежі вносяться в кінці кожного року протягом чотирьох років по 10,5 тис. грн.. під 20 % річних, нарахування процентів щороку. Розрахуйте поточну вартість фонду. Визначте величину фонду.

**Задача 13**. Підприємство запланувало за 4 роки створити резервний фонд. Рентні платежі вносяться кожного півріччя протягом чотирьох років по 10,5 тис. грн. під 20 % річних (ануїтет постнумерандо), нарахування процентів щокварталу. Розрахуйте поточну вартість фонду. Визначте величину фонду.

**Задача 14.** Підприємство запланувало за 4 роки створити резервний фонд. Рентні платежі вносяться в кінці кожного року протягом чотирьох років по 10,5 тис. грн. під 20 % річних, нарахування процентів щокварталу. Розрахуйте поточну вартість фонду. Визначте величину фонду.

**Задача 15.** Підприємство запланувало за 4 роки створити резервний фонд. Рентні платежі вносяться кожного півріччя протягом чотирьох років по 10,5 тис. грн. під 20 % річних, нарахування процентів здійснюється також два рази на рік. Розрахуйте поточну вартість фонду. Визначте величину фонду.

**Задача 16.** Визначте поточну вартість обов'язкових щомісячних платежів розміром 1000 грн. протягом 5 років, якщо процентна ставка складає 12 % річних, а проценти нараховуються: а) щороку; б) кожного півріччя; в) щомісяця.

**Задача 17.** Розрахуйте, яку суму потрібно покласти на депозит, щоб через чотири роки вона зросла до 20 000 грн. при ставці процента 9 % річних; проценти нараховуються: а) щороку; б) кожного півріччя; в) щомісяця.

**Задача 18.** Визначте поточну вартість звичайних щоквартальних платежів розміром 350 грн. протягом семи років, якщо ставка процента — 11 % річних, проценти нараховуються: а) щороку; б) кожного півріччя; в) щомісяця.

**Задача 19.** Яку суму потрібно покласти на депозит під 16,5 % річних, щоб отримати через 3 роки 44 000 грн. при що піврічному нарахуванні процентів?

**Задача 20.** Організація створює страховий фонд у сумі 800 000 грн.. Планується створити його протягом п'яти років. Вклади вносяться під складну процентну ставку 24 % річних: а) щомісяця; б) у кінці року. Визначте поточну вартість фонду та розмір разового внеску для кожного варіанту.

**Задача 21.** Між двома капіталами різниця у 300 дол. Капітал більшого розміру інвестований на 6 місяців при ставці 5 %, а капітал меншого розміру — на 3 місяці при ставці 6 %. Процентний платіж за перший капітал дорівнює подвійному процентному платежу за другий капітал. Знайдіть величину капіталів.

**Задача 22.** Замініть ануїтет строком 6 років з виплатами по 350 грн. у кінці кожного року та нарахуванням процентів за ставкою 12 % річних ануїтетом із щоквартальними виплатами.

**Задача 23**. Розрахуйте поточну вартість вкладу, який через три роки складе 15 000 грн. при нарахуванні 20 % на рік.

**Задача 24.** Визначте поточну вартість обов'язкових щомісячних платежів розміром 100 тис. грн. протягом 5 років, якщо процентна ставка становить 12 % річних.

**Задача 25.** Визначте поточну вартість звичайних щомісячних платежів розміром 50 000 грн. протягом двох років при нарахуванні 18 % річних.

**Задача 26.** Розрахуйте, яку суму необхідно покласти на депозит, щоб через 4 роки вона досягла значення 20 млн. грн. при нарахуванні 9 % річних.

**Задача 27.** Визначте поточну вартість звичайних щоквартальних платежів розміром 350 тис. грн. протягом 7 років, якщо ставка процента 11 % річних.

**Задача 28.** Яку суму потрібно покласти в банк, щоб протягом наступних 5 років знімати з рахунку 600 грн. щороку? Складні проценти нараховуються за ставкою 15 % річних.

**Задача 29.** Юридична особа поклала інвестиції з завершеною вартістю 9000 грн. у банк під 18% зі щоквартальним компаундом на: а) 2 роки; б) 4 роки. Визначити поточну вартість інвестицій.

**Задача 30**. Сума компаунда, яку інвестувало підприємство, становить 20000 грн. Гроші вкладено під 15% річних з щомісячним компаундом на а) 1 рік; б) 3 роки. Визначити поточну вартість вкладених грошей

**Задача 31.** Вкладнику за рік банк нараховує 6 грн. процентних грошей. Вкладник доклав ще 44 грн. і залишив гроші ще на рік. Через рік знову було проведено нарахування процентів, і тепер вклад разом з процентами становить 257 грн. 50 коп. Яку суму було початково вкладено в банк і яка процентна ставка банку?

**Задача 32.** За чотири роки вартість грошей, покладених акціонерним товариством у банк з 13% при щомісячному компаунді, досягла 52 000 гривень. Визначити поточну вартість грошей акціонерного товариства

**Задача 33.** Щорічний середній приріст обсягів продажу компанії складає 10%. Якщо щорічний обсяг продажу складає 2000000 грн., то який обсяг продажу мала компанія 8 років тому?

**Задача 34.** Ціни на будинки у передмісті Києва зростали на 9% річних при щорічному нарахуванні останні 10 років. Яку ціну мав будинок 10 років тому, якщо його сьогоднішня ціна 200 000 грн.?

**Задача 35.** Акціонерне товариство планує купити вексель із завершеною вартістю у 10000 грн. Термін векселя 5 років починаючи з цього моменту. Якщо АТ бажає отримати прибуток при ставці процента 10% з щомісячним компаундом, то скільки він повинен сплатити за вексель тепер?

**Задача 36.** Яку суму грошей треба внести фізичній особі, щоб накопичити 9000 грн. за 8 років, якщо відсоткова ставка 11% зі щоквартальним компаундом?

**Задача 37.** У банку «Інтер» взято кредит на 2 роки за умови, що кожних півроку потрібно повертати 5 000 грн. Відсоткова ставка - 10% плюс маржа 5% річних щопівроку. Визначити суму, яку отримав позичальник у день оформлення уроди.

**Задача 38.** Фінансовий інструмент на суму 5 млн. грн.., термін платежу по якому настає через 5 років, проданий з дисконтом по складній дисконтній ставці 15% річних. Яка суму дисконту? Визначити суму, отриману при поквартальному дисконтуванні по номінальній ставці 15% і ефективну дисконтну ставку.

**Задача 39.** Організація має можливість отримати 50000 грн. протягом 12 років з 9% при неперервному компаунді. Визначити теперішню вартість грошей

**Задача 40.** Яку суму треба вкласти організації тепер за умови 12% щоденного компаунда для того, щоб накопичити 250 000 грн. за 8 років для закупівлі нового обладнання? (Т = 365).

**Задача 41**. Підприємство позичило деяку суму грошей на 5 років, видавши банку дисконтний вексель на 18000 грн. Ставка дисконту дорівнює 11%. Визначити виручену суму.

**Задача 42.** Приватний підприємець узяв у борг деяку суму грошей на 11 місяців і видав банку дисконтний вексель на 10000 грн. Ставка дисконту 8%. Визначити виручену суму.

**Задача 43.** Знайти теперішню вартість а)P = 1000 грн. б) P= 1500 грн. отриманих через а) n=5 років б) n=4 роки при простій процентній ставці а) i=15% б) i=16%. Якою буде величина дисконту.

| Варіанти | Номери задач |
|---|---|
| 1 | 1, 25, 37, 40, 42 |
| 2 | 2, 23, 36, 39, 41 |
| 3 | 1, 3, 37,40, 42 |
| 4 | 2, 4, 39, 41, 43 |
| 5 | 1, 3, 5, 11, 42, |
| 6 | 2, 4, 6, 41, 43 |
| 7 | 1, 3, 5, 7, 42 |
| 8 | 2, 4, 6, 8, 43 |
| 9 | 1, 3, 5, 7, 9 |
| 10 | 2, 4, 6, 8, 11 |
| 11 | 3, 5, 7, 9, 12 |
| 12 | 4, 6, 8, 11, 14 |
| 13 | 4, 6, 8, 11,13 |
| 14 | 6, 8, 11,13, 15 |
| 15 | 7, 9, 12, 14, 16 |
| 16 | 8, 11, 13, 15, 17 |
| 17 | 9, 12, 14, 16, 18 |
| 18 | 11, 13, 15, 17, 19 |
| 19 | 12, 14, 16, 18, 20 |
| 20 | 13, 15, 17, 19, 21 |
| 21 | 14, 16, 18, 20, 22 |
| 22 | 15, 17, 19, 21, 23 |
| 23 | 16, 18, 20, 22, 24 |
| 24 | 11, 15, 17, 19, 21 |
| 25 | 16, 18, 20, 22, 24 |
| 26 | 19, 21, 23, 25, 27 |
| 27 | 15, 20, 22, 24, 28 |
| 28 | 15, 21, 23, 27, 29 |
| 29 | 11, 22, 24, 28, 30 |
| 30 | 23, 25, 27, 29, 41 |
| 31 | 24, 15, 28, 30, 32 |
| 32 | 25, 27, 29, 31, 33 |
| 33 | 26, 28, 30, 34, 41 |
| 34 | 1, 27, 29, 31, 33 |
| 35 | 28, 30, 34, 36, 42 |
| 36 | 29, 31, 33, 1, 37 |
| 37 | 30, 34, 36, 39, 42 |
| 38 | 1, 31, 33, 37, 40 |
| 39 | 32, 34, 36, 39, 41 |

# Лабораторна робота №3

***Тема:*** Визначення чистого приведеного доходу в Excel.

***Мета:*** Навчитись обчислювати чистий приведений дохід з застосуванням математичних формул, а також з використанням функції ЧПС (NVP) та ЧИСТНЗ в Excel.

**Короткі теоретичні відомості**

Чиста поточна вартість змінних періодичних платежів, яка розраховується за формулою

$$\sum_{k=1}^{n} \frac{P_k}{(1+r)^k}$$

може бути знайдена за допомогою фінансової функції ExceI ЧПС.

- Синтаксис *ЧПС (ставка, значение1, значение2,...).* (43)

Аргументи функції означають:

**ставка** — ставка дисконтування за період;

**значение1, значение2,** ... — від 1 до 29 аргументів, які є доходами та витрати рівновіддалені один від одного за часом і здійснюються в кінці кожного періоду.

Функція ЧПС аналогічна функції ПС. Основна різниця між ПС і ЧПС полягає в тому, що ПС допускає, щоб грошові внески здійснювались у кінці або на початку періоду. На відміну від внесків змінної величини у функції ЧПС, грошові внески в функції ПС повинні бути постійними за весь період інвестиції.

**Завдання до лабораторної роботи:**

7. Самостійно ознайомитись з теоретичним матеріалом про визначення приведеного доходу в Excе.
8. Розв’язати задачі вашого варіанту в Excel.
9. Оформити звіт по лабораторній роботи

Звіт повинен містити:

Титульну сторінку оформлену за зразком (Додаток 1); тему; мету; короткі теоретичні відомості; відповіді на теоретичні питання; розв’язки задачі( математичними методами і з використанням функцій в Excel) з поясненнями; висновок.

**Теоретичні питання**

1. Що таке чистий приведений дохід грошового потоку?
2. Яка різниця між чистим приведеним доходом і теперішньою вартістю грошового потоку?

**Приклади розв'язувань**

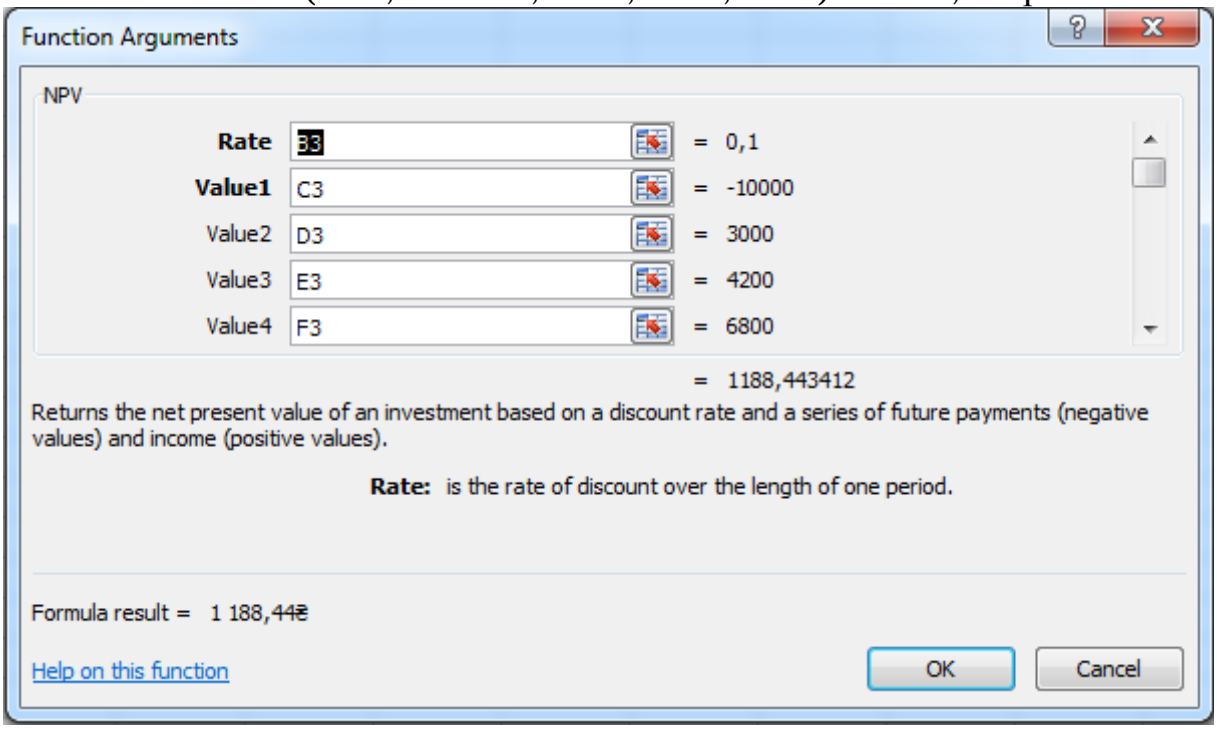
**Задача 1**. Інвестиції в проект до кінця першого року його реалізації становитимуть 10 000 грн.. У наступні три роки очікуються річні доходи по

проекту 3000 грн., 4200 грн., 6800 грн.. Вартість капіталу - 10 % річних. Розрахуйте чистий приведений дохід за проектом (NPV).

**Розв'язання.** Оскільки інвестиція розміром 10 000 грн. відноситься не до початкового моменту, на який з здійснюється розрахунок, то це значення слід включити до списку аргументів. Оскільки цей грошовий потік рухається «від нас», то сума 10 000 записується зі знаком «-». Інші грошові потоки є доходами, тому вони мають знак «+».

Чистий приведений дохід

NPV = ЧПС (10%; - 10 000; 3000; 4200; 6800) = 1188,44 грн..




Обчислене значення являє собою прибуток від вкладання 10000 грн. із урахуванням вартості капіталу.

Чистий приведений дохід розраховується за формулою (19):

$$NPV = \sum_{k=1}^{n} \frac{P_k}{(1+j)^k} - IC = \frac{-10000}{1+0,1} + \frac{3000}{(1+0,1)^2} + \frac{4200}{(1+0,1)^3} + \frac{6800}{(1+0,1)^4} - 0 = 1188,44$$

де IC — інвестиція, яка протягом *n* років генеруватиме доходи в розмірі *P1, P2, ...,Pn*; *j* — коефіцієнт дисконтування.

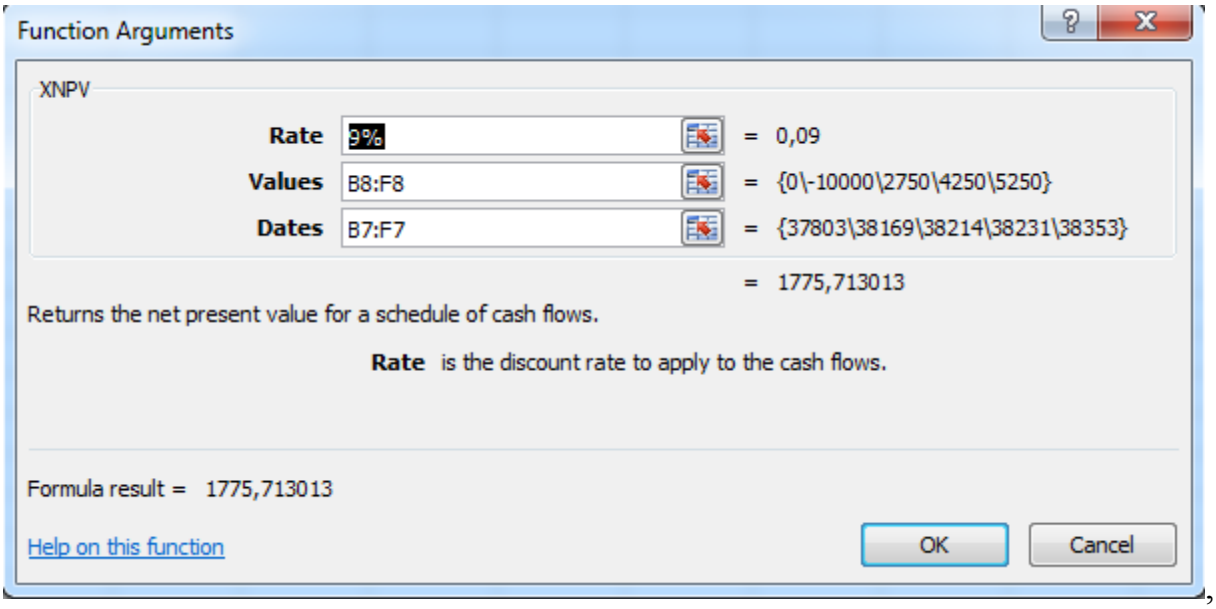
Чиста поточна вартість нерегулярних змінних витрат і доходів розраховується за формулою

$$\sum_{k=1}^{n} \frac{P_k}{(1+j)^{\frac{d_0-d_k}{365}}}$$

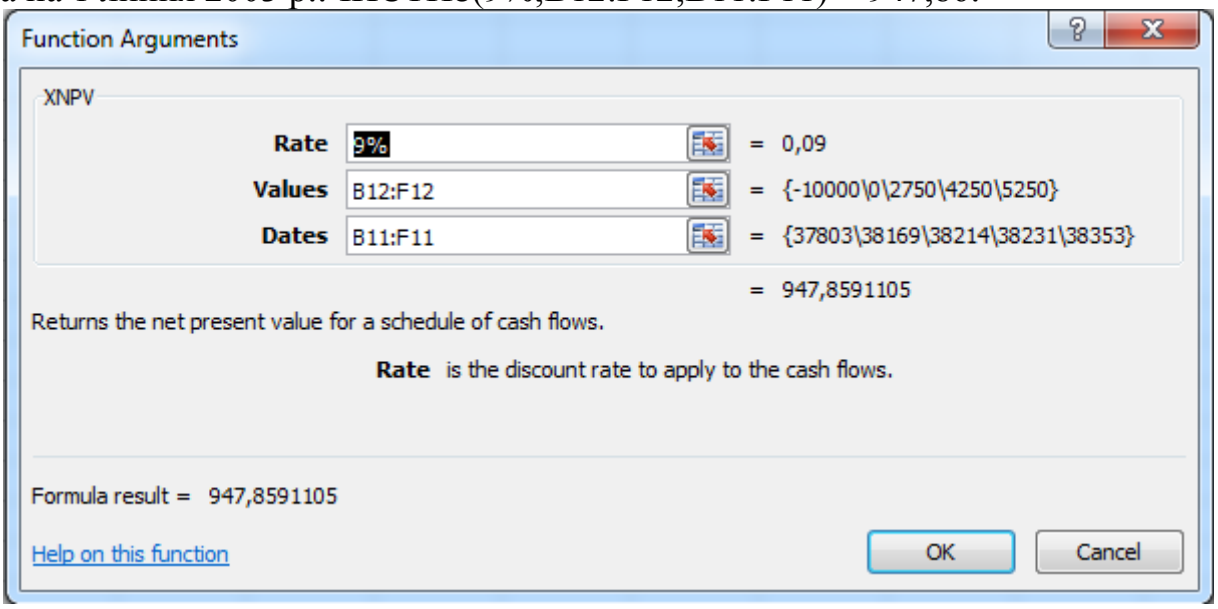
*Де* $d_k -$ дата $k -$ тої операції, $d_0 -$ початкова дата , $P_k -$ сума $k -$ тої операції

**Задача 2**. Розглянемо інвестицію розміром 10 000 грн. 1 липня 2004 р., яка принесе доходи: 2750 грн. 15 вересня 2004 р., 4 250 000 грн. 1 листопада 2004 р., 5 250 000 грн. 1 січня 2005 р. Норма дисконтування 9 %. Визначте чисту поточну вартість інвестиції на 1 липня 2004 р. та на 1 липня 2003 р.

**Розв'язання.** Помістимо в комірки C7:E7 дати виплат і надходжень, а в комірки C8:E8 — суми операцій. Початковий платіж має бути включений у число аргументів із знаком «-» (комірка C8 =-10000). У комірку B7 помістимо дату 1.07.2004, а в комірку B8 — нульове значення. Чиста поточна вартість інвестиції на 1 липня 2004 р. складе: ЧИСТНЗ (9%;B8:F8;B7:F7) = 1775,71




а на 1 липня 2003 р.:ЧИСТНЗ(9%;B12:F12;B11:F11) = 947,86.




При нульових початкових витратах (комірка B3 = 0) поточна вартість майбутніх доходів на 1.07.2004 становитиме 11775,71грн.

## Задачі

**Задача 1.** Інвестиції в проект до кінця першого року його реалізації становитимуть 10 000 грн.. У наступні три роки очікуються річні доходи по проекту 3000 грн., 4200 грн., 6800 грн.. Вартість капіталу — 10 % річних. Розрахуйте чистий приведений дохід за проектом (NPV).

**Задача 2.** Розглянемо інвестицію розміром 10 000 грн. 1 липня 2004 р., яка принесе доходи: 2750 грн. 15 вересня 2004 р., 4 250 000 грн. 1 листопада

2004 р., 5 250 000 грн. 1 січня 2005 р. Норма дисконтування 9 %. Визначте чисту поточну вартість інвестиції на 1 липня 2004 р. та на 1 липня 2003 р.

# Лабораторна робота №4

***Тема:*** Розрахунок внутрішньої норми доходності в Excel.
***Мета:*** Навчитися обчислювати внутрішню норму доходності в Excel.

## Короткі теоретичні відомості

**Функція** *ВСД* обчислює ітеративним методом норму дисконтування IRR = j , при якій NVP = 0

*ВСД(значения, предположение)*

Аргументи функції означають:

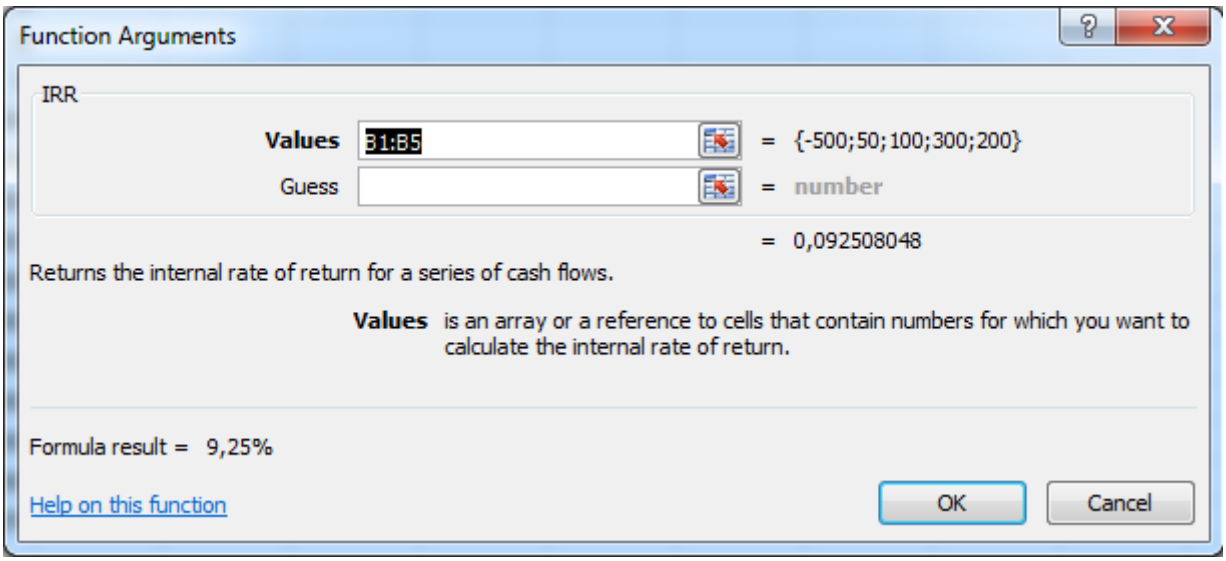
**значения** — це масив, або посилання на комірки, для яких потрібно підрахувати внутрішню ставку доходності. «Значення» повинні містити хоч би одне додатне та одне від'ємне значення;
**предположение** — це величина, про яку припускається, що вона близька до результату ВСД.

**ВСД** тісно пов'язана з функцією **ЧПС**. Ставка прибутковості, яка обчислюється **ВСД**, пов'язана з нульовою чистої поточної вартістю. Взаємозв'язок функцій **ЧПС** і **ВСД** відображена в наступній формулі:
**ЧПС** (**ВСД** (B1: B6); B1: B6) дорівнює 0 [З огляду на точність розрахунку для функції **ВСД**, значення завжди є 0 (нульовим).]

## Приклади розв'язувань

**Задача 1.** Витрати з проекту становлять 500 000 грн. Очікувані доходи становлять 50 000 грн, 100 000 грн, 300 000 грн, 200 000 грн протягом наступних 4 років. Потрібно оцінити економічну доцільність проекту за внутрішньою нормою доходності, якщо ринкова норма доходу — 12 % річних.

**Розв'язання:** Комірки B1:B5 — це масив комірок Excel, які містять значення: -500, 50, 100, 300, 200. Внутрішня норма доходності: ВСД (B1:B5) = 9,25 %.

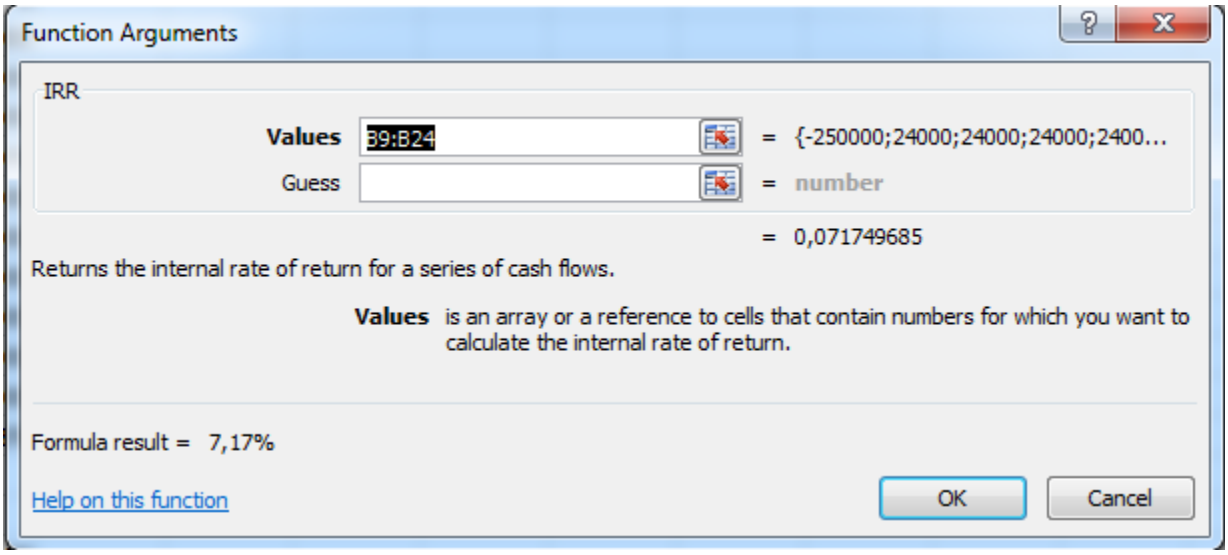



Це менше ніж ринкова норма, тому проект має бути відхилено.

***Задача 2.*** Вам пропонують вкласти 250 000 грн у деякий проект, який розрахований на 15 років. Очікувані доходи з проекту такі: протягом перших чотирьох років — по 24 000 грн на рік, у наступні роки — по 30 000 грн на рік (схема постнумерандо). Чи варто приймати таку пропозицію і чому, якщо ринкова норма прибутку — 8 % річних ?

***Розв'язання:*** Помістимо в комірку B9 значення -250 000, в B10:B13 24 000 і значення 30 000 в комірки B14:B24.

*ВСД(B9:B24)=7,17%.*



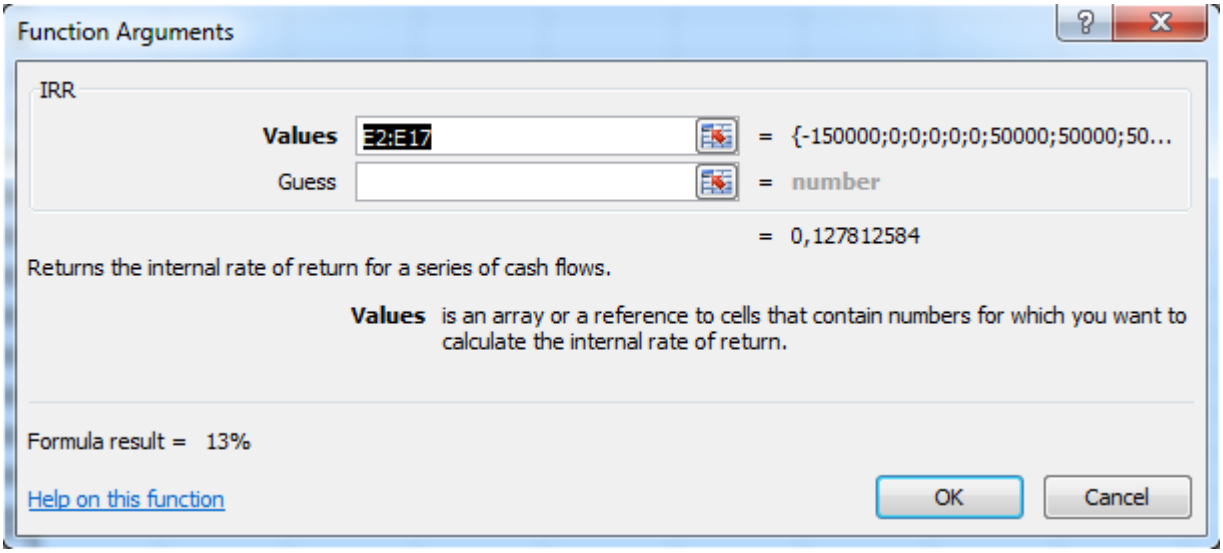

Оскільки ринкова норма прибутку є вищою, то дану пропозицію слід відхилити.

***Задача 3.*** Проект, розрахований на 15 років, потребує інвестицій у сумі 150 000 грн. У перші 5 років ніяких надходжень не очікується, однак у

наступні 10 років щорічний дохід становитиме 50000 грн. Чи варто прийняти цей проект, якщо коефіцієнт дисконтування дорівнює 15 % річних?

***Розв'язання:*** Помістимо в комірку Е2 значення -150 000, в комірки Е3:Е7 значення 0, а в комірки Е8:Е17 – 50 000.

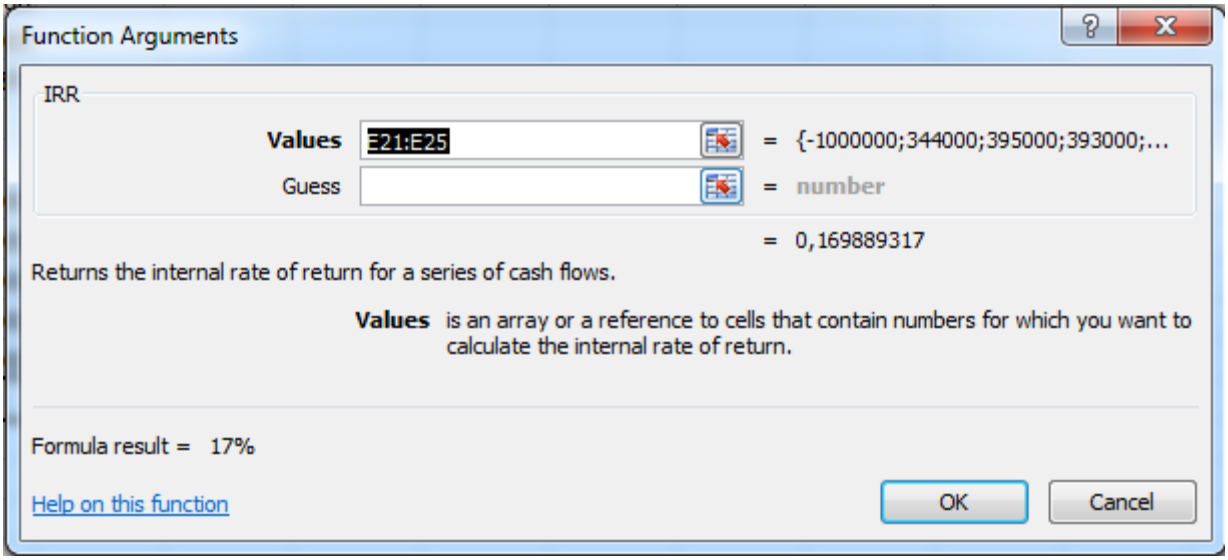
*ВСД(Е2:Е17)=13%.* Цей проект не варто приймати.




***Задача 4.*** Величина інвестиції — 1 млн грн; прогнозна оцінка генерованого за роками доходу (тис. грн): 344; 395; 393; 322. Розрахуйте внутрішню норму прибутку .

***Розв'язування:*** Помістистимо в комірку Е21 значення -1000000, в комірки Е22:Е25 відповідно значеня 344000, 395000,393000,322000.

*Знайдемо ВСД(Е21:Е25)= 17%*



## Задачі

**Задача 1.** Наведені дані про грошові потоки:

| Потік | Рік | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| А | 100 | 200 | 200 | 300 | 300 |
| Б | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |

Оцініть економічну доцільність проектів за показником NPV і за внутрішньою нормою доходності, якщо ринкова норма доходу становить 12 % річних.

**Задача 2.** Вам пропонують вкласти 250 000 грн. у деякий проект, який розрахований на 15 років. Очікувані доходи з проекту такі: протягом перших чотирьох років — по 24 000 грн. на рік, у наступні роки — по 30 000 грн. на рік (схема постнумерандо). Чи варто приймати таку пропозицію і чому, якщо ринкова норма прибутку — 8 % річних ?

**Задача 3.** Аналізуються проекти (грн.):

| Проекти | IC | P1 | P2 |
|---|---|---|---|
| А | - 1000 | 700 | 800 |
| Б | -400 | 350 | 300 |

Розрахуйте P1 та NVP проектів, якщо вартість капіталу 15 % річних. Яким буде Ваш вибір, якщо рішення приймається на основі: а) тільки критерію P1, б) тільки критерію NVP. У якому випадку потрібно надати перевагу використанню критерію P1?

**Задача 4.** Є такі дані про два альтернативні проекти (грн.):

| Проекти | IC | P1 | P2 |
|---|---|---|---|
| А | -4000 | 2500 | 3000 |
| Б | -2000 | 1200 | 1500 |

Ранжуйте проекти за критеріями IRR, NVP, PP, якщо
r = 10%.

**Задача 5.** Розглядаються два альтернативних проекти (грн.):

| Проекти | IC | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| А | -50 000 | 15 625 | 15 625 | 15 625 | 15 625 | 15 625 |
| Б | -80 000 | – | – | – | – | – |

Зробіть вибір при r = 5 % та при r = 10 % .

**Задача 6.** Проект, розрахований на 15 років, потребує інвестицій у сумі 150 000 грн.. У перші 5 років ніяких надходжень не очікується, однак у наступні 10 років щорічний дохід становитиме 50000 грн.. Чи варто прийняти цей проект, якщо коефіцієнт дисконтування дорівнює 15 % річних?

**Задача 7.** Проаналізуйте два альтернативні проекти, якщо вартість капіталу — 10 % річних:

| Проекти | ІС | Р1 | Р2 | Р3 | Р4 |
|---|---|---|---|---|---|
| А | - 100 | 120 | - | | |
| Б | - 100 | - | - | | 174 |

Вказівка: врахуйте, що проекти мають різну тривалість.

**Задача 8**. Який з наведених проектів доцільніший, якщо вартіс капіталу – 8 % річних:

| Проекти | ІС | Р1 | Р2 | Р3 | Р4 |
|---|---|---|---|---|---|
| А | -250 | 60 | 140 | 120 | |
| Б | -300 | 100 | 100 | 100 | 100 |

**Задача 9.** Розрахуйте точне значення ІКЛ проекту:

| Проект | ІС | Р1 | Р2 | Р3 |
|---|---|---|---|---|
| А | - 100 | 145 | 100 | 145 |

**Задача 10.** Величина інвестиції — 1 млн грн.; прогнозна оцінка генерованого за роками доходу (тис. грн.): 344; 395; 393; 322. Розрахуйте внутрішню норму прибутку IRR.

**Задача 11.** Компанія оцінює декілька проектів капітальних вкладень, про які є така інформація:

| Показник | Проект | | | |
|---|---|---|---|---|
| | А | Б | В | Г |
| Період експлуатації,років | 15 | 12 | 6 | 9 |
| Первісні інвестиції,грн. | 200 000 | 165 000 | 120 000 | 127 500 |
| Річна економія витрат, грн. | 40 000 | 36 000 | 25 000 | 30 000 |

Вартість капіталу компанії — 17% річних. Розрахуйте чисту теперішню вартість та індекс прибутковості кожного проекту і визначте, який проект більш привабливий.

**Задача 12**. Компанія розглядає три проекти капітальних вкладень, про які є така інформація:

| Рік | Проект | | |
|---|---|---|---|
| | А | Б | В |
| 0 | (82 228) | (90 000) | (78 242) |
| 1 | 20 000 | 15 000 | 15 000 |
| 2 | 20 000 | 15 000 | 15 000 |
| 3 | 20 000 | 15 000 | 15 000 |
| 4 | 20 000 | 15 000 | 15 000 |
| 5 | 20 000 | 15 000 | 15 000 |
| 6 | 20 000 | 15 000 | 15 000 |
| 7 | - | 15 000 | 15 000 |
| 8 | - | 53 337 | 15 000 |
| 9 | - | - | 15 000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 | - | - | 15 000 |

Розрахуйте для кожного проекту період окупності, внутрішню норму прибутковості, чисту теперішню вартість та індекс прибутковості. Складіть таблицю оцінки проектів за ранжиром. Вартість капіталу компанії — 14 % річних.

**Задача 13.** Корпорація має таку інформацію щодо можливого вибору об'єкта капітальних вкладень:

| Показник | Проект | |
|---|---|---|
| | А | Б |
| Первісна вартість, грн. | 2 000 000 | 2 300 000 |
| Строк використан років | 5 | 5 |
| Ліквідаційна вартіс грн. | 100 000 | 150 000 |
| Розрахункові грошові надходження у кінці року, грн | | |
| 1 | 800 000 | 1 000 000 |
| 2 | 700 000 | 700 000 |
| 3 | 650 000 | 500 000 |
| 4 | 600 000 | 500 000 |
| 5 | 550 000 | 500 000 |

Розрахункова вартість капіталу корпорації становить 18 % річних. Розрахуйте для кожного проекту період окупності та чисту теперішню вартість. Дайте аргументований висновок щодо вибору того чи іншого проекту.

**Задача 14.** Як ви оцінюєте доцільність включення проекту в інвестиційний портфель підприємства, якщо вкладення капіталу в проект становлять 110 000 грн., а чисті грошові потоки за роки розрахункового періоду відповідно становлять: 30 000 грн., 40 000 грн., 40 000 грн., 50 000 грн., 30.000 грн., ставка дисконтування 13 % річних.

**Задача 15.** Визначте внутрішню норму доходності таких грошових потоків:

| Роки | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Чисті грошові потоки, грн. | 780 | 190 | 390 |

Чи варто прийняти цей проект, якщо ставка дисконтування — 14 %, а початкові інвестиції в проект — 1200 гри.

**Задача 16.** Компанія розглядає два альтернативних інвестиційних проекти: проект 1 і проект 2. Чисті грошові потоки проектів подано в таблиці:

| Роки | Чисті грошові потоки, гр | |
|---|---|---|
| | Проект 1 | Проект 2 |
| 1 | 11 000 | 0 |
| 2 | 11 000 | 0 |
| 3 | 11 000 | 0 |
| 4 | 11 000 | 0 |
| 5 | 11 000 | 68 000 |

Обидва проекти характеризуються рівними розмірами початкових інвестицій, що становлять 24 000 грн.. Скориставшись методом чистого приведеного доходу від реалізації інвестиційного проекту, обґрунтуйте, який проект доцільно прийняти до реалізації. Ставка дисконтування становить 10 % річних.

**Задача 17.** Дайте характеристику інвестицій та особливостей інвестиційного процесу на підприємстві. Підприємство інвестує 2500 грн. на два роки. Чистий прибуток від здійснення інвестицій становить: у першому році — 1300 грн., у другому році — 1800 грн.. Чи будуть корисні для фірми такі інвестиції при ставці позикового відсотку 12 % річних. Визначте це методом приведення доходів до теперішньої вартості. У чому полягає сутність цього методу і чому процедура дисконтування найширше вживається при визначенні ефективності будь-яких інвестицій?

**Задача 18.** Оцініть інвестиційний проект без урахування та з урахуванням інфляції, який має такі параметри: стартові інвестиції —- 8000 тис. грн.; період реалізації — 3 роки; грошовий потік по роках (тис. грн.): 4000, 4000, 5000; необхідна ставка доходності (без урахування інфляції) — 18 %, середньорічний індекс інфляції — 10%.

**Задача 19.** Розрахуйте внутрішню ставку доходності за проектом, витрати по якому становили 200 000 грн., а очікувані доходи в наступні п'ять років склали відповідно: 40 000; 60 000; 80 000; 90 000 і 100 000 грн.. Оцініть економічну ефективність проекту, якщо ринкова норма доходу становить 10 % річних.

**Задача 20.** Визначте ефективність інвестиції розміром 200 000 грн., якщо щомісячні очікувані доходи за перші п'ять місяців становить відповідно: 20 000; 40 000; 50 000; 80 000 і 100 000 грн.. Витрати залучення капіталу становлять 13,5 % річних.

**Задача 21.** Вихідні дані наведені в таблиці:

| Проекти | Розрахункові періоди | | | | Капітальн вкладення тис. грн. |
|---|---|---|---|---|---|
| | Чисті грошові потоки, тис. грн. | | | | |
| А | 100 | 100 | 90 | 90 | 70 |
| Б | 50 | 50 | 50 | 50 | 290 |

Оцініть проекти щодо можливості включення їх в інвестиційний план підприємства, якщо ставка дисконтування становить 10 % річних.

**Задача 22.** Розрахуйте чисту поточну вартість проекту, витрати за яким становили 400 000 грн., а доходи — 40 000 грн. і 80 000 грн.. Процентна ставка — 15 % річних.

**Задача 23**. Визначте, якими мають бути початкові витрати за проектом, щоб забезпечити такі доходи: 2000 грн., 5000 грн., 6000 грн., 8000 грн. та 10 000 грн. при нормі доходу за проектом 9 % річних.

**Задача 24.** Фірма здійснила 110 000 грн. початкових інвестицій у проект, чисті грошові потоки якого подано в таблиці:

| Роки | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Чисті грошові потоки, грн | 30 000 | 40 000 | 20 000 | 40 000 | 50 000 |

Застосувавши метод визначення чистого приведеного доходу від реалізації інвестиційного проекту, зробіть висновки щодо економічної ефективності даного проекту. Ставка дисконтування — 12 % річних.

**Задача 25.** Визначте економічну доцільність інвестицій у наступний проект: сума інвестицій — 800 000 грн., очікувані надходження — по 300 000 грн. щороку. Коефіцієнт дисконтування — 12 % річних. Очікуваний річний рівень інфляції від 10 % до 18 %.

**Задача 26**. Проаналізуйте чотирирічний інвестиційний проект:

| Інвестиції, тис грн. | Річні надходження, тис. грн. | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 600 | 400 | -200 | 500 | 400 |

Коефіцієнт дисконтування — 12 % річних. Очікуваний річний рівень інфляції — 6%. Розрахуйте планований прибуток та внутрішню норму рентабельності.

**Задача 27.** Інвестор аналізує три можливі проекти:

| Проект | Інвестиції, тис. грн. | Річні надходження, тис. грн. | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | I | 2 | 3 | 4 |
| А | 400 | 3 | 200 | | - |
| Б | 400 | 2 | 180 | 1( | - |
| В | 400 | 2 | 200 | 2( | 20 |

Коефіцієнт дисконтування — 18 % річних. Який проект має перевагу?

**Задача 28.** Підприємство замінює обладнання. Вартість нового обладнання — 1,4 млн. грн.. Очікувані доходи від заміни устаткування: 650 000 грн., 650 000; 600 000; 600 000; 550 000; 500 000; 500 000 грн.. Плановані витрати на матеріали та обслуговування — 60 000 грн. на рік із щорічним збільшенням на 5 %. Банк надає кредит під 18 % річних. Проаналізуйте інвестиційний проект. До якого річного рівня інфляції рентабельний цей проект?

**Задача 29.** Припустимо, що проект вартістю 9000 грн. буде протягом наступних трьох років приносити доходи: 4,4 тис. грн.., 3,2 тис. грн., 5,9 тис. грн. щороку, а на четвертий рік передбачається збиток 1,6 тис. грн.. Оцініть доцільність прийняття проекту» якщо: а)ринкова норма проценту 13 %; б) ринкова норма процента 13 % річних, а річний рівень інфляції 24 %.

**Задача 30**. Розглядається проект вартістю 100 000 грн.. Очікується, що місячні доходи за проектом становитимуть за чотири місяці відповідно: 16 000 грн., 25 000 грн., 36 000 грн. і 49 000 грн.. Визначте чисту поточну вартість проекту, якщо річна норма процента 19 %.

**Задача 31**. Підприємство — розробник вугільних родовищ аналізує два взаємовиключних інвестиційних проекти — купівлю родовища А або В. Вугільне родовище А потребує початкових інвестицій 1 млн. грн., очікувані значення грошових доходів від його розробки — 200 000 грн. щорічно з 5-го по 15-й рік і 400 000 грн. щорічно з 16-го по 25-й рік. Початкові інвестиції в родовище В —-1,2 млн грн., очікувані грошові потоки — 150 000 грн. протягом 25 років. Вартість капіталу — 10 % річних. Визначте, чи має бути реалізований інвестиційний проект? Якщо ризиковість проекту В висока і до середньо ризикової вартості капіталу 10% річних додається премія за ризик 5 %, то чи зміниться інвестиційне рішення?

**Задача 32.** Очікуються доходи за проектом протягом наступних 4 років 50 000; 100 000; 300 000; 200 000 грн.. Визначте, якими повинні бути початкові витрати, щоб забезпечити внутрішню норму доходності 10%.

Вказівка: для розв'язання такої задачі необхідно використати апарат підбору параметра пакета Excel, який викликається командою СЕРВИС, Підбір параметру, оскільки відповідна фінансова функція Excel відсутня.

**Задача 33**. Визначте ефективність інвестиції розміром 200 000 грн. по ОТУ, якщо очікувані щомісячні доходи за перші п'ять місяців становитимуть: 20; 40; 50; 80 та 100 тис. грн.. Вартість капіталу становить 13,5 % річних.

**Задача 34.** Розрахуйте чисту поточну вартість проекту, витрати за яким становитимуть 400 000 грн., а передбачувані доходи за перші два роки реалізації проекту — 40 та 80 тис. грн.. Початок реалізації проекту — через два роки. Норма дисконтування — 15 % річних.

**Задача 35**. Визначте чисту поточну вартість проекту на 1.01.2005 р., витрати за яким на 20.12.2005 р. становитимуть 100 000 грн.. Очікується, що за перші півроку 2006 р. проект принесе такі доходи: на 1.03.2006 р. — 18 000 грн., на 15.04.2006 р. — 40 000 грн., на 30.06.2006 р. — 51 000 грн.. Норма дисконтування — 12 % річних.

## Лабораторна робота №5

***Тема:*** Визначення строку платежу та строку окупності інвестиційного проекту **в** Excel

***Мета:*** навчитися визначати строку платежу та строку інвестиційного проекту **в** Excel

**Короткі теоретичні відомості**

**Функція КГІЕР** розраховує загальну кількість періодів виплат як єдиної суми вкладу (позики), так і для періодичних постійних виплат на основі постійної процентної ставки поточну (приведену до поточного моменту) вартість інвестиції (позики). Приведена вартістьявляє собою загальну суму, яка нині рівноцінна ряду майбутніх виплат:

- *Синтаксис КПЕР(ставка; плт; пс; бс; тип).* **(46)**

Аргументи функції означають: **ставка** — процентна
ставка за період;

**плт** — виплата, яка здійснюється кожного періоду; це значення не може змінюватися протягом усього періоду виплат. ГІлт складається з основного платежу та платежу з процентів і не включаєіншіподатки й збори;

**пс** — приведена до поточного моменту вартість або загальна сума, яка на поточний момент рівноцінна ряду майбутніх платежів;

**бс** — необхідне значення майбутньої вартості чи залишку коштів після останньої виплати;

тип — число 0 або 1, яке означає, коли повинна здійснюватися виплата.
Якщо цей аргумент опущений, то він вважається рівним 0.

Наприклад, якщо позичити кошти, то сума позики є приведеною (нинішньою) вартістю для позикодавця. Якщо розраховується загальне число періодів нарахування процентів, необхідних для того, щоб початкова сума розміром **пс** досягла вказаного майбутнього значення **бс,** то формула набуде вигляду: *КПЕР (ставка; ; пс; бс).* У такому випадку*n* розраховується за формулою (3).

Для розрахунку загальної кількості періодів, через яку сукупна величина фіксованих періодичних виплат складе значення **бс,** розраховується аргумент*n* формули (8), якщо платежі здійснюються на початку кожного розрахункового періоду, чи аргумент *n* з формули (7), якщо платежі здійснюються в кінці кожного періоду. Відповідний розрахунок в ExceI має вигляд: *КПЕР (ставка; плт; ; бс; 1)* для виплат на початку періоду та *КПЕР(ставка; плт; ; бс)* для виплат у кінці періоду.

При погашенні позики розміром **пс**рівномірними постійними платежами в кінці кожного розрахункового періоду число періодів, через яке станеться повне погашення, дорівнює *КПЕР (ставка; плт; пс).*

Отримане значення можна також використовувати як показник **строку окупності при аналізі інвестиційного проекту.** При цьому припускається, що надходження доходів здійснюється періодично рівними величинами в

кінці чи на початку кожного розрахункового періоду. Розраховане значення буде числом розрахункових періодів, через яке сума доходів, які дисконтовані на момент завершення інвестицій, дорівнюватиме величині інвестицій.

## Теоритичні питання:

1. Що таке період окупності інвестиції?

2. За якою формулою визначають період окупності інвестиції?

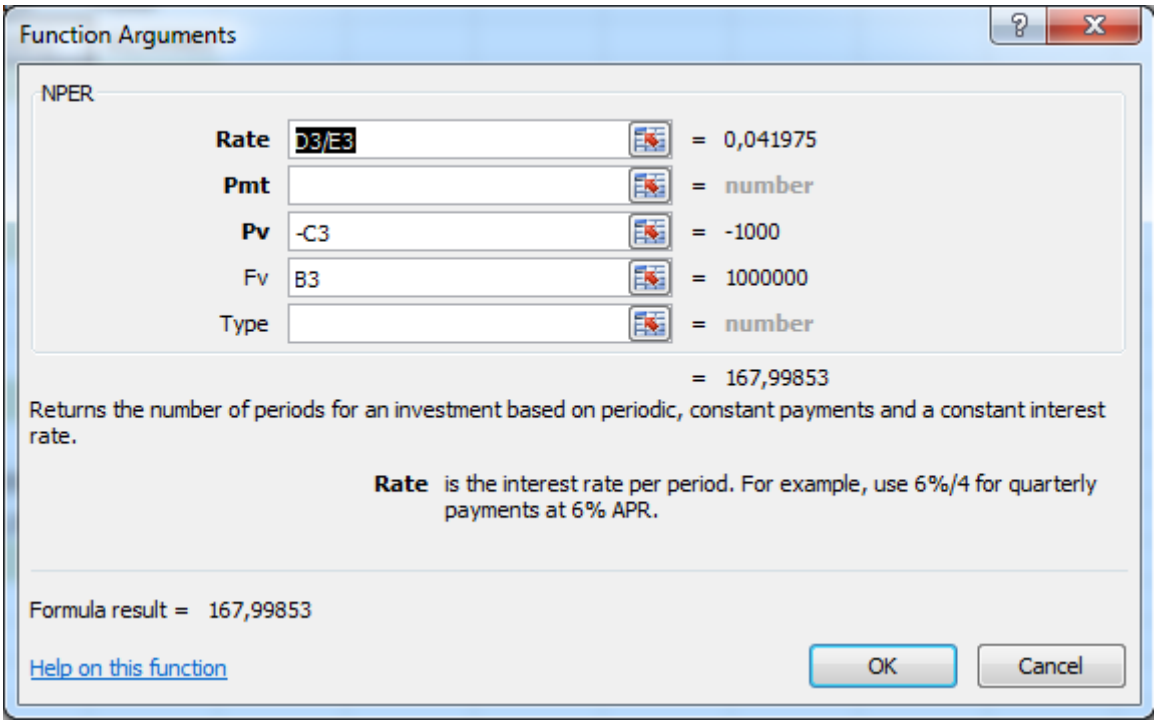
## Приклади розв'язувань

**Задача 1.** Розрахуйте, через скільки років вклад 1 тис. грн досягне величини 1 млн грн, якщо річна ставка процента за вкладом 16,79 %, нарахування процентів здійснюється щокварталу.

**Розв'язання.** Розрахунок ведеться за формулою, яка є аргументом *n* ,а саме:

$$n = \frac{ln\frac{S}{P}}{m \cdot \ln\left(1+\frac{i}{m}\right)} = \frac{ln\frac{1000}{1}}{4\ln\left(1+\frac{0{,}1679}{4}\right)} = \ 41{,}999683 \sim 42 \text{ роки}$$

КПЕР( 16,79% / 4; ; — 1; 1000) = 168 кварталів




168 / 4 = 42 роки.

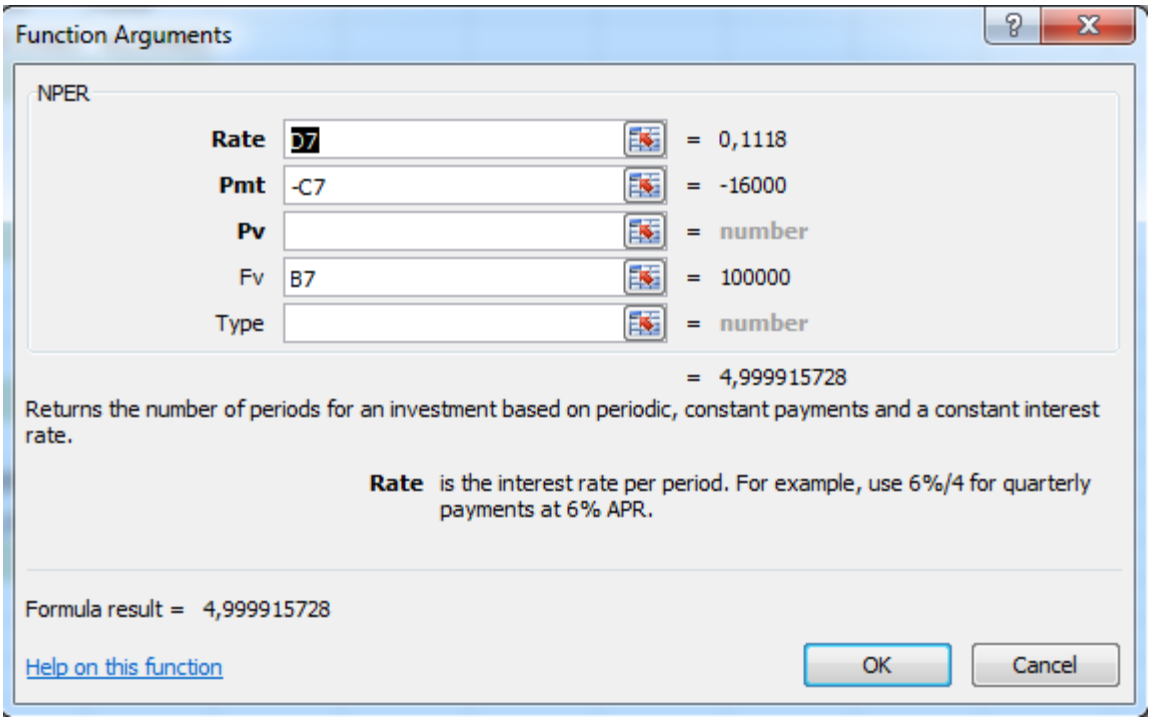
**Задача 2**. Для забезпечення майбутніх витрат створюється фонд. Кошти до фонду надходять у вигляді постійної річної ренти постнумерандо. Розмір разового платежу — 16 тис. грн. На кошти, які надійшли, нараховується

11,18% річних. Необхідно визначити, коли величина фонду дорівнюватиме 100 тис. грн.

**Розв 'язання.** Необхідно розрахувати аргумент *n* (формула 7),а саме:

$$n = \frac{\ln(\frac{S\,j}{R} + 1)}{\ln(1+j)} = 4{,}999916 \sim 5 \text{ років}$$

*КПЕР(11,18 %; - 16; ; 100) = 5*

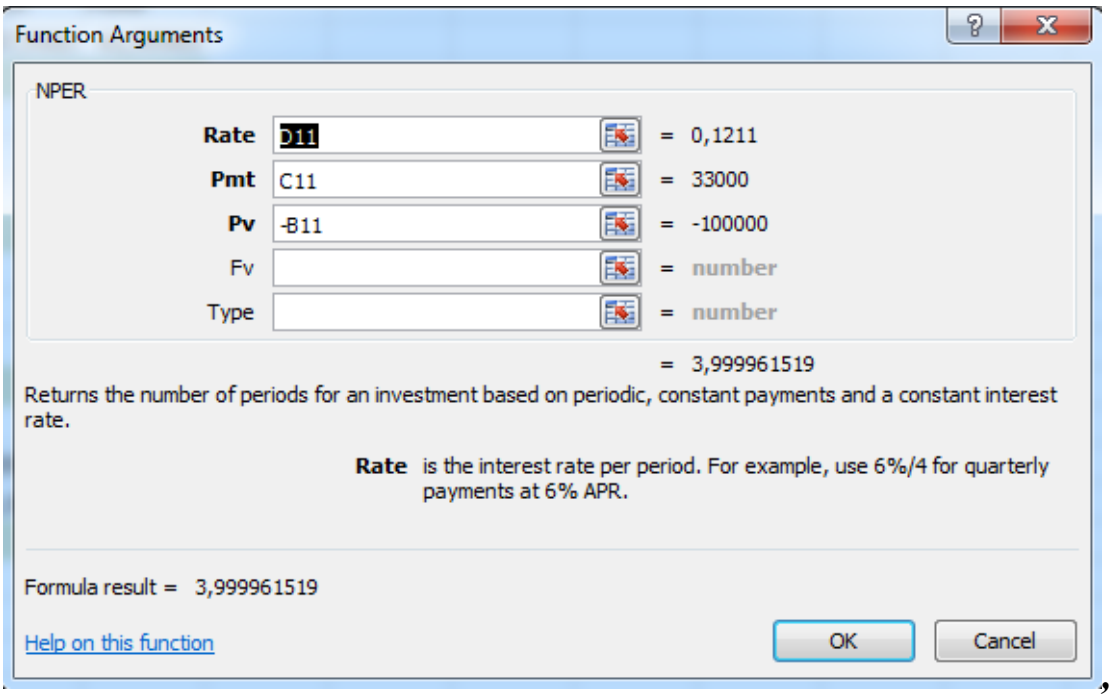



тобто через 5 років сукупна величина цих виплат становитиме 100 тис. грн.

**Задача 3.** Очікується, що щорічні доходи від реалізації проекту становитимуть 33 тис. грн. Необхідно розрахувати **строк окупності проекту,** якщо інвестиції до початку надходження доходів становитимуть 100 тис. грн, а норма дисконтування — 12,11 %.

**Розв 'язання.** Потрібно визначити, через скільки років вартість очікуваних доходів буде дорівнювати величині інвестицій:

*КПЕР(12,11 %; 33;- 100) = 4*




тобто строк окупності — 4 роки;

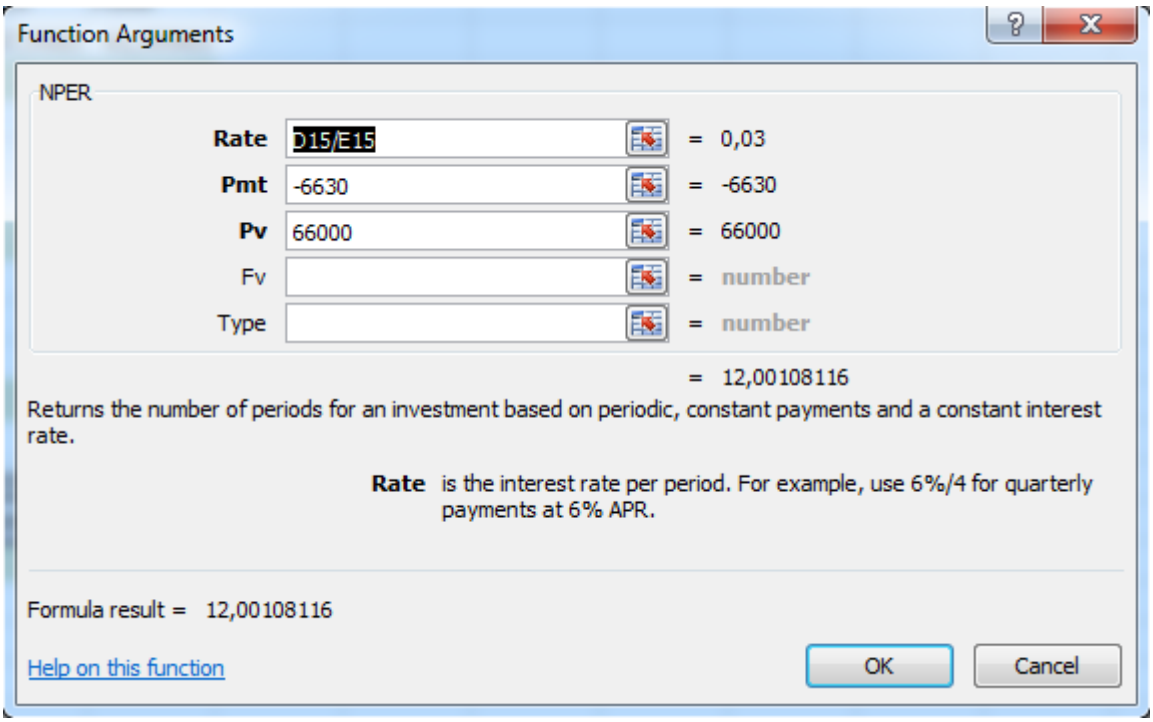
Інакше, можна знайти аргумент n за формулою :

$$n = -\frac{\ln\left(1 - \frac{A\,j}{R}\right)}{\ln(1+j)} = 3{,}9999615 \approx 4 \text{ роки}$$

**Задача 4**. Позика розміром 66 000 грн, яка видана під 36 % річних, погашається звичайними щомісячними платежами 6630 грн. Розрахуйте строк погашення позики.

**Розв 'язання.** Строк, за який позика повністю погаситься, дорівнює:

*КПЕР(36 % / 12; - 6630; 66 000) = 12 місяців.*




Оскільки позика повністю погашається, то майбутня вартість дорівнює 0 (аргумент **бс** можна опустити).

## Задачі

**Задача 1.** Поточна вартість звичайної ренти, яка має внески розміром 6,558 тис. грн. у кінці кожного місяця та нараховується 14% річних один раз на рік, дорівнює 200 000 грн.. Визначте строк ренти і нарощену суму.

**Задача 2.** Фірма створює резервний фонд і для цього щомісяця переводить у банк 8 тис. грн.. Річна процентна ставка при нарахуванні процентів один раз на рік становить 16 %. Визначте, через який час на рахунку буде 300 000 тис. грн.?

**Задача 3.** У кінці кожного місяця сім'я робить внесок у банк I 000 грн. під номінальну ставку процентів 18 %. Нарахування процентів щомісячне. Який необхідний строк, щоб сума накопичень стала достатньою для покупки легкового автомобіля вартістю 258 000 грн.?

**Задача 4.** Пенсіонер вкладає в кінці кожного місяця в банк по 50 грн. під 16% річних. Визначте, через який час накопичиться сума, достатня для купівлі холодильника вартістю 3000 грн., якщо проценти нараховуються щомісяця.

**Задача 5.** Для погашення кредиту, виданого під складну ставку 5 % річних протягом 8 років, треба вносити щорічно платежі в розмірі 3000 грн.. Змінені умови дають можливість із самого початку вносити по 2500 грн.. Визначте новий строк, за який борг буде повністю виплачено.

**Задача 6.** На який строк виданий кредит у 300 000 грн. під процентну ставку 60 % річних, якщо банк отримав суму від кредитора 380 000 грн.?

**Задача 7.** За який час капітал, величина якого становить $ 4500 і який вкладений під 4 % річних, збільшиться на таку саму величину, як і капітал $ 6000, який вкладений з 10 березня по 22 травня під 5,75 % річних. Методика розрахунку: точний процент із точним числом днів у році.

**Задача 8.** Розрахуйте, через скільки років позика розміром 500 000 грн. буде повністю погашена, якщо виплати по 100 000 грн. здійснюються в кінці кожного кварталу, а ставка процента — 15 % річних.

**Задача 9.** Розрахуйте, через скільки років вклад розміром 500 000 грн. досягне величини 1 млн. грн. при щомісячному нарахуванні процентів за ставкою 15,18 % річних.

**Задача 10.** Порівняйте за строком окупності три варіанти інвестицій, які характеризуються такими потоками платежів (тис. грн.):

| Проект | Початкові витрати | Щорічні надходження |
|---|---|---|
| А | -240 | 79 |
| Б | -290 | 87 |
| В | -340 | 112 |

# Лабораторна робота №6

***Тема:*** Визначення процентної ставки в Excel

***Мета:*** Навчитись обчислювати процентної ставки з застосуванням математичних формул, а також з використанням функції СТАВКА в Excel.

**Короткі теоретичні відомості**

**Функція** *СТАВКА* визначає значення процентної ставки за один період . Для знаходження річної процентної ставки отримане значення треба помножити на число періодів, які становлять рік:

- Синтаксис *СТАВКА (кпер; плт; пс; бс; тип; предложение).*

Аргументи функції означають:

**кпер** – загальне число періодів платежів за ануїтетом;

**плт** – виплата ,яка здійснюється кожного періоду; це значення не може змінюватись протягом усього періоду виплат. **Плт** складається з основного платежу та платежу з процентів і не включає інші податки й збори;

**пс** –приведена до поточного моменту вартість або загальна сума, що на поточний момент рівноцінна ряду майбутніх платежів;

**бс** –необхідне значення майбутньої вартості чи залишку коштів після останньої виплати;

**тип** –число 0 або 1, яке означає, коли повинна здійснюватись виплата. Якщо цей аргумент опущений, то він вважається рівним 0;

**предложение** –передбачувана ставки.

Функція *СТАВКА* розраховується методом послідовного наближення і може не мати рішення або мати декілька рішень. Якщо після 20 ітерацій похибка визначення ставки перевищує 0,0000001, то функція *СТАВКА* повертає значення помилки #ЧИСЛО! У такому випадку можна намагатися задати інший аргумент **предложение,** по умовчанню рівний 10%. У більшості випадків не треба задавати аргумент **предложение.**

Якщо необхідно розрахувати процентну ставку за формулою $S = P(1+i)^n$ при відомій поточній вартості **пс**, майбутній вартості **бс**, числі періодів **кпер**, то формула в Excel у загальному вигляді запишеться:

*СТАВКА (кпер; ; пс; бс; ; предложение)*

При розрахунках за формулами:

$$S = R\frac{(1+i)^n - 1}{i},\ S = R\frac{(1+i)^n - 1}{i}(1+i)\ ,\ A = R\frac{1-(1+I)^{-N}}{i}\ ,\ A = R\frac{1-(1+i)^n}{i}(1+i),$$

$$S = \frac{R}{p}\frac{(1+\frac{i}{m})^{mn}-1}{(1+\frac{i}{m})^{m/p}-1},\ S = R\frac{(1+\frac{i}{m})^{mn}-1}{(1+\frac{i}{m})^{m}-1}\ ,\ S = \frac{R}{p}\frac{(1+i)^n-1}{(1+i)^{1/p}-1}\ ,\ S = R\frac{(1+\frac{i}{m})^{mn}-1}{i}$$

( фіксовані обов’язкові або звичайні періодичні платежі ) процентна ставка за розрахунковий період в Excel розраховується так:

*СТАВКА (кпер; плт;  ; бс; тип; предложение)*

Розрахунок процентної ставки за позикою розміром **пс** при рівномірному погашенні звичайними періодичними платежами, за умови, що позика повністю погашається, ведеться за формулою:

*СТАВКА (кпер; плт; пс;  ;  ; предложение)*

**Приклади розв'язувань**

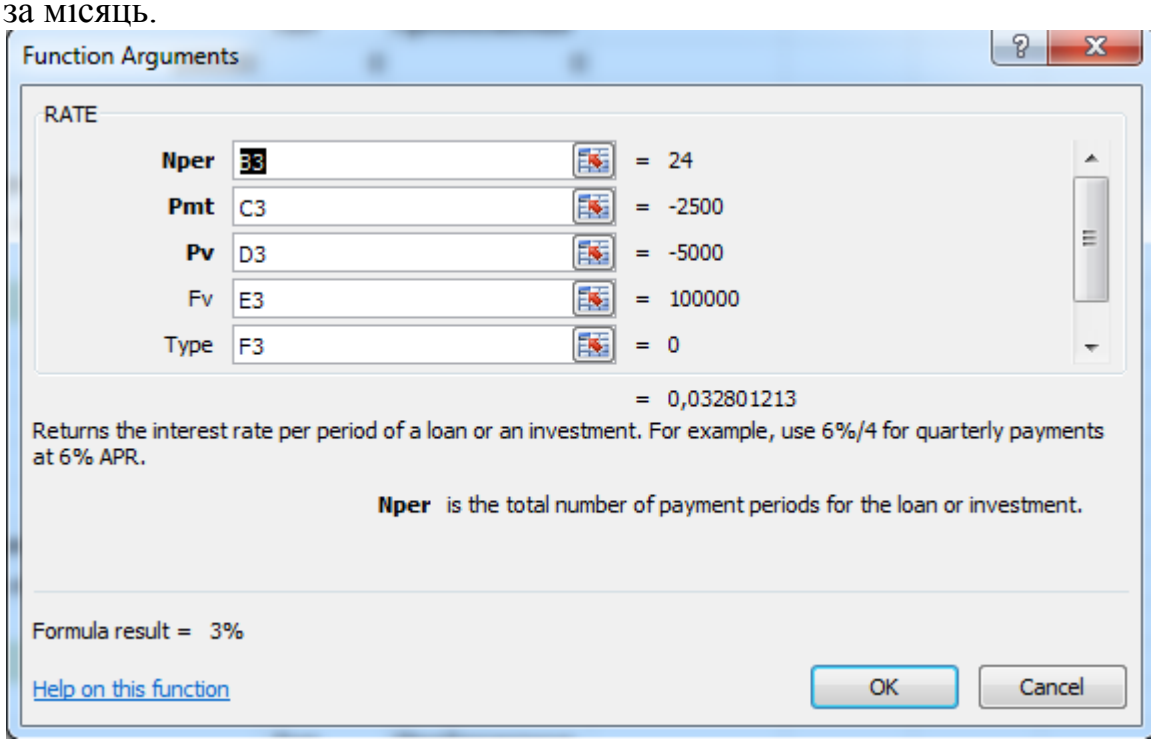
**Задача 1.** Компанія через два роки буде потрібно 100 000 грн. Компанія готова вкласти 5000 грн. відразу і по 2 500 грн. кожного наступного місяця. Яким повинен бути  процент на інвестиційні ресурси, щоб отримати необхідну суму в кінці другого року?

**Розв’язання:**

За формулою  СТАВКА (кпер; плт; пс; бс; тип; предложение):

СТАВКА (24; -2500; -5000; 100 000)= 3.28%

за місяць.



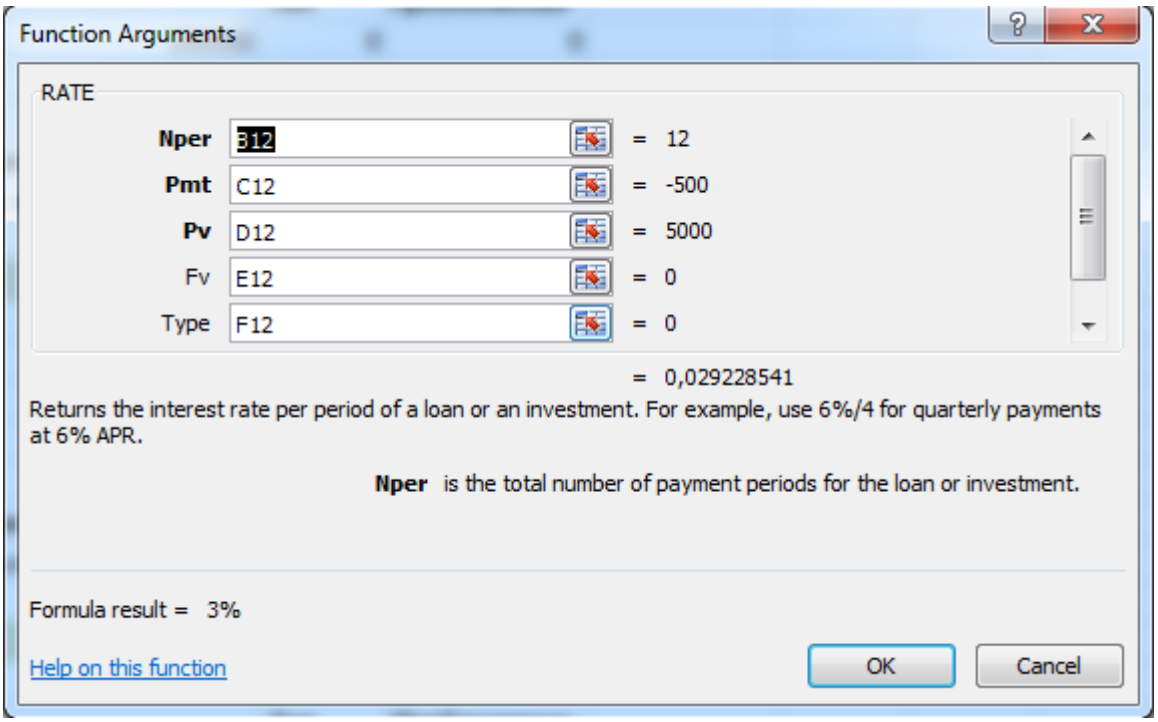

Річна процентна ставка буде:

3,28% * 12 = 39,36%

**Задача 2.** Розрахуйте процентну ставку для 3-річної позики розміром 5000 грн із щоквартальним погашенням по 500 грн.

**Розв'язання:**

СТАВКА(12;-500;5000)=3%

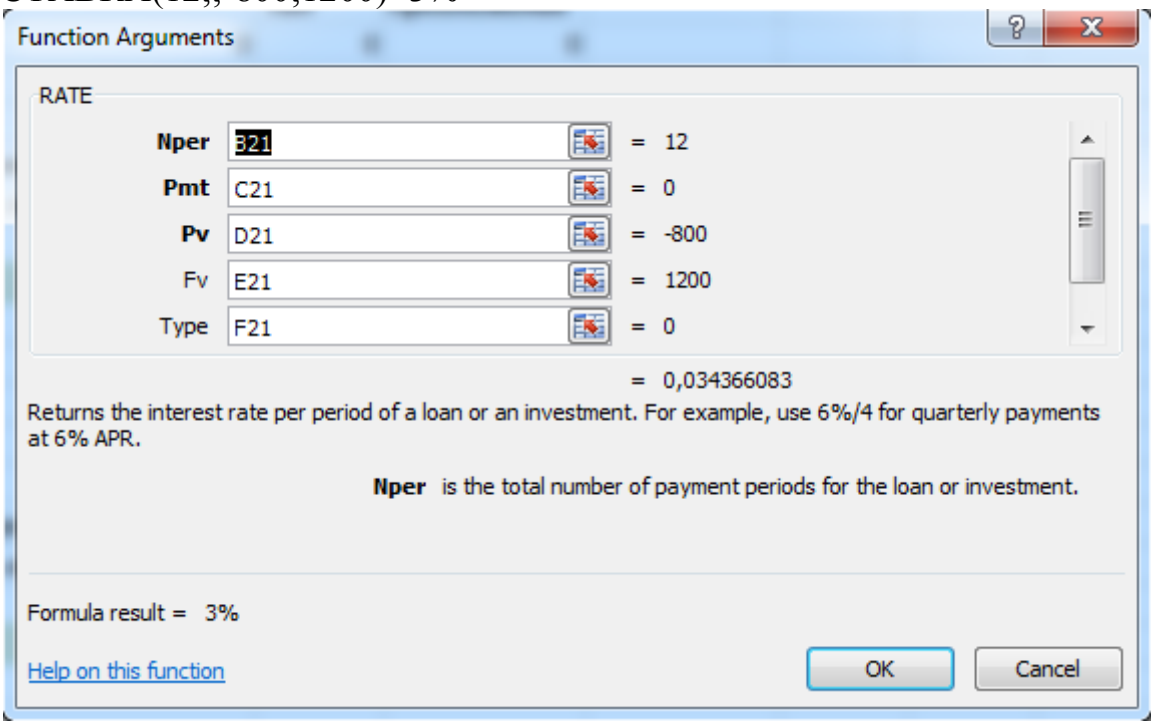



3%*4=12% - річна ставка

**Задача 3.** Якою повинна бути річна процентна ставка за вкладом 800 тис. грн, якщо його величина до кіпця року становитиме 1200 грн, а проценти нараховуються щомісяця.

**Розв'язання:**

СТАВКА(12;;-800;1200)=3%




3%*12=36% - річна ставка

## Задачі

**Задача 1.** Поточна вартість звичайної ренти, яка має щомісячні рівні внески в кінці кожного місяця на строк 3 роки, дорівнює 100 000 грн.. Нарощена вартість становить 300 000 грн.. Визначте річну процентну ставку, якщо нарахування процентів відбувається один раз на рік.

**Задача 2.** Визначте, яку процентну ставку повинна встановити фінансова компанія, щоб строк кредиту 84 дні мав прибуток не менше ніж $ 120, якщо кредит становить $ 2000. Проценти звичайні з наближеним числом днів.

**Задача 3.** Передбачається шляхом щоквартальних внесків постнумерандо по 35 тис. грн. протягом 3 років створити фонд розміром 500 тис. грн.. Якою повинна бути річна процентна ставка?

**Задача 4.** Якою повинна бути річна процентна ставка за вкладом 800 тис. грн., якщо його величина до кіпця року становитиме 1200 грн., а проценти нараховуються щомісяця.

**Задача 5.** Розрахуйте процентну ставку для 3-річної позики розміром 5000 грн. із щоквартальним погашенням по 500 грн..

**Задача 6**. Ви маєте 20 000 грн. і хочете подвоїти цю суму через два роки. Яке потрібно мінімальне значення процентної ставки?

**Задача 7.** Через рік Ваш син буде вступати до університету на комерційній основі. Плата за весь термін навчання становить $ 5600, якщо внести її в момент вступу до університету. Ви маєте в даний час $ 4000. Під яку мінімальну процентну ставку треба покласти гроші в банк, щоб накопичити необхідну суму?

**Задача 8.** За виконану роботу підприємець повинен отримати 60 000 грн.. Замовник не має можливості розрахуватися зараз і пропонує відкласти строк оплати на 2 роки, після закінчення яких він зобов'язується виплатити 70 000 грн.. Чи вигідна підприємцю ця пропозиція, якщо прийнятна норма прибутку складає 10 % ? Яка мінімальна ставка робить подібні умови невигідними для підприємця?

**Задача 9.** Оплата за довгостроковим контрактом передбачає вибір одного з двох варіантів: 250 000 грн. через 6 років або 500 000 через 12 років. За яким значенням коефіцієнта дисконтування вибір однаковий?

# Лабораторна робота №7

**Тема:** Розрахунок періодичних платежів в Excel.

**Мета:** Навчитися розраховувати періодичні платежі в Excel.

## Теоретична частина

**Функція** *ПЛТ* розраховує суму періодичного платежу для ануїтету на основі постійності сум платежів і процентної ставки:

- *Синтаксис ПЛТ(ставка; кпер; пс; бс; тип).*

Аргументи функції означають:

**ставка** — процентна ставка за період;

**кпер** — загальне число періодів платежів за ануїтетом;

**пс** — приведена до поточного моменту вартість, або загальна сума, яка на поточний момент рівноцінна ряду майбутніх платежів, яка називається також основною сумою;

**бс** — необхідне значення майбутньої вартості, чи залишку коштів після останньої виплати;

**тип** — число 0 або 1, яке означає, коли повинна здійснюватися виплата. Якщо цей аргумент опущений, то він вважається рівним 0.

Розрахунок К з формул (7) — (18) здійснюється в ExceI функцією ПЛТ.

Якщо погашення здійснюється в кінці періоду, то формула має вигляд: *ПЛТ(ставка; кпер; пс;бс),* оскільки тип = 0.

Якщо позика погашається не повністю, тобто майбутнє його значення відмінне від нуля, то слід вказати аргумент **бс,** який буде дорівнювати непогашеному залишку позики після всіх виплат.

Платежі за процентами за заданий період на основі періодичних постійних виплат і постійної процентної ставки розраховуються за допомогою функції ExceI **ПРПЛТ:**

- *Синтаксис ПРПЛТ(ставка; период; кпер; пс; бс, тип).* **(49)**

Аргументи функції означають:

**ставка** — процентна ставка за період;

**период** — задає період, для якого треба знайти платежі за процентами, значення повинно бути в інтервалі від 1 до «кпер»;

**кпер** — загальне число періодів платежів за ануїтетом;

**пс** — приведена до поточного моменту вартість або загальна сума, яка на поточний момент рівноцінна ряду майбутніх платежів, яка називається також основною сумою;

**бс** — необхідне значення майбутньої вартості чи залишку коштів після останньої виплати;

**тип** — число 0 або 1, яке означає, коли повинна здійснюватися виплата. Якщо цей аргумент опущений, то він вважається рівним 0.

Якщо дана функція недоступна чи повертає помилку # ИМЯ?, то встановіть і завантажте надстройку «Пакет аналізу». Для цього в меню **Сервис** вибиріть команду **Надстройки.** У списку надстроек виберіть **Пакет**

**анализа** і натисніть кнопку **ОК.** Виконайте інструкції програми встановлення, якщо це необхідно.

Сума основного платежу за позикою (виплата заборгованості), який погашається рівними платежами в кінці або на початку кожного розрахункового періоду, на вказаний період розраховується за допомогою функції ExceI *ОСПЛТ:*

- Синтаксис *ОСПЛТ(ставка; период; кпер; пс; бс; тип)* **(50)**

або знаходиться як різниця між фіксованою періодичною виплатою та процентами за непогашеною частиною позики.

Аргументи функції означають:

**ставка** — процентна ставка за період;

**период** — задає період, значення повинно бути в інтервалі від 1 до «кпер»;

**кпер** — загальне число періодів виплат річної ренти;

**не** — приведена вартість, тобто загальна сума, яка рівноцінна ряду майбутніх платежів;

**тип** — число 0 або 1, яке означає, коли повинна здійснюватися виплата.

Накопичений дохід з позики (суму платежів по процентах), яка погашається рівними платежами в кінці або на початку кожного розрахункового періоду, між двома періодами виплат розраховує в ExceI функція *ОБЩПЛАТ.*

- Синтаксис *ОБЩПЛАТ(ставка; кпер; пс;нач период; кон период; тип).*

Аргументи функції означають:

ставка — процентна ставка;

кпер — це загальна кількість періодів виплат;

пс — це вартість інвестиції на поточний момент;

нач период — це номер першого періоду, включеного до обчислення. Періоди виплат нумеруються, починаючи з 1;

**кон период** — це номер останнього періоду, включеного до обчислення;

**тип** — це вибір часу платежу.

В ExceI функція *ОБЩДОХОД* розраховує кумулятивну (наростаючим підсумком) суму, яка виплачується в погашення основної суми позики в проміжку між двома періодами:

- Синтаксис *ОБЩДОХОД(ставка; кпер; пс; нач период; кон период; тип).*

Аргументи функції означають:

**ставка** — процентна ставка;

**кпер** — це загальна кількість періодів виплат;

**пс** — це вартість інвестиції на поточний момент;

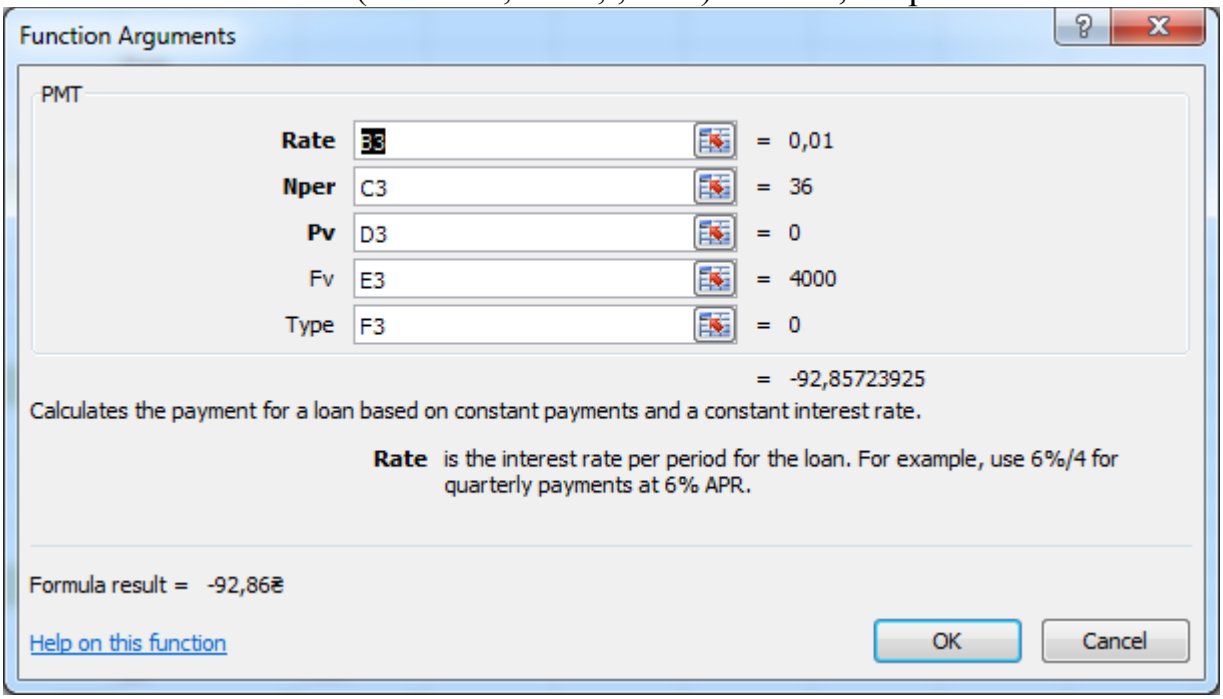
**нач период** — це номер першого періоду, включеного до обчислення. Періоди виплат нумеруються, починаючи з 1;

**кон пер** — це номер останнього періоду, включеного до обчислення;

## Приклади розв'язувань

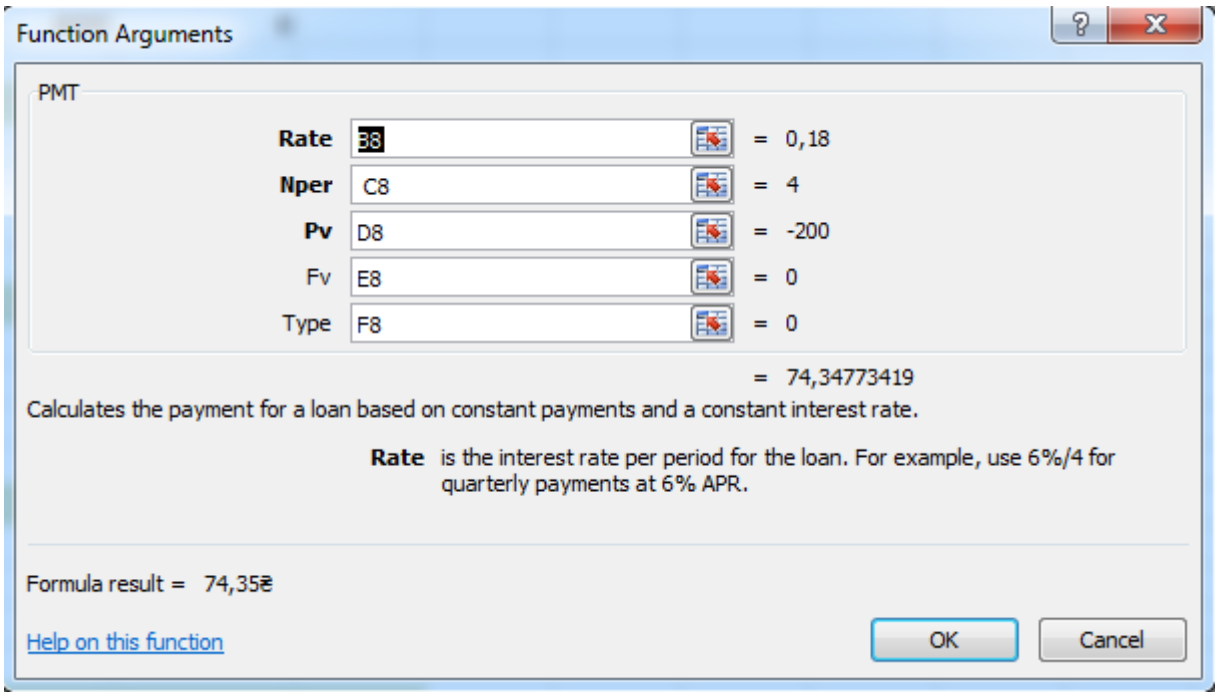
**Задача 1.** Необхідно накопичити 4000 грн за 3 роки, відкладаючи постійну суму в кінці кожного місяця. Якою повинна бути ця сума, якщо норма процента за вкладом становить 12 % річних ?

*Розв'язання.* ПЛТ(12 % /12; 12*3; ;4000) = — 92,86 грн.




**Задача 2.** Банк видав позику 200 тис. грн на 4 роки під 18 % річних. Позика видана на початку року, а погашення починається в кінці року однаковими платежами. Потрібно визначити величину щорічного погашення позики.

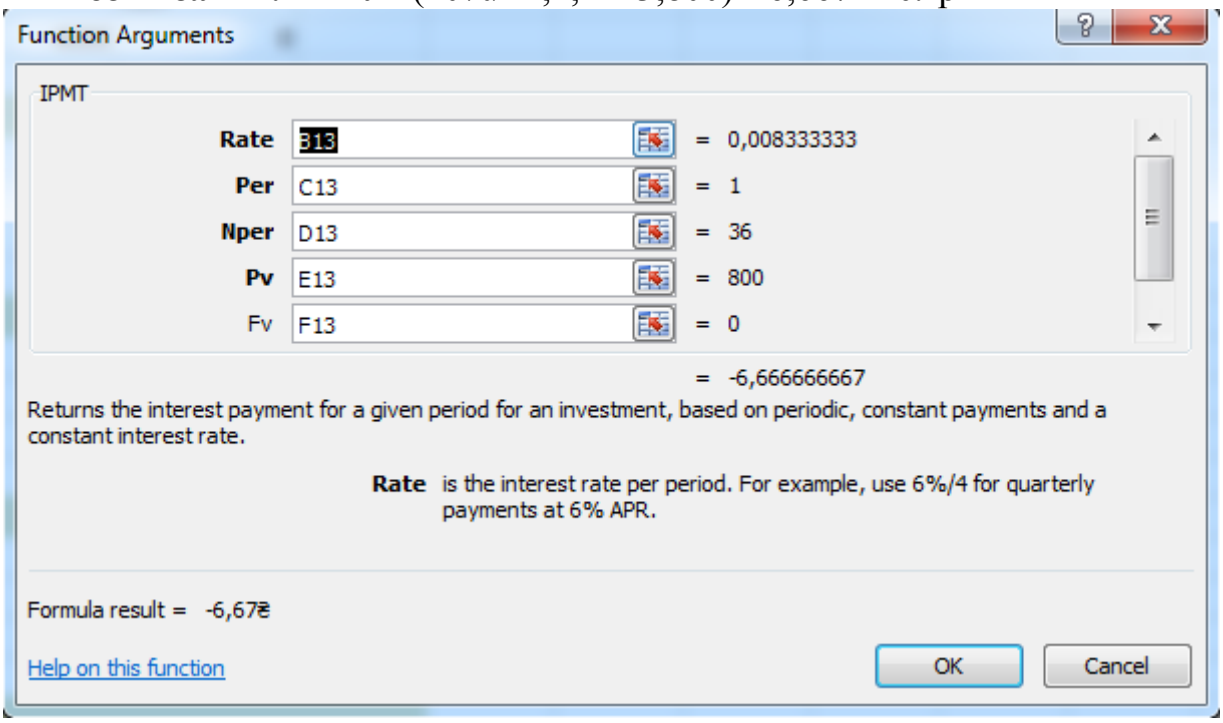
*Розв'язання.* ПЛТ(18 %; 4; — 200;;0) = 74,35 тис. грн.




Для банку видана сума — від'ємна величина, а обчислені щорічні надхо дження — додатні значення.

**Задача 3.** Розрахувати платежі за процентами за перший місяць від трьохрічної позики у 800 тис. грн, виходячи з розрахунку 10 % річних.

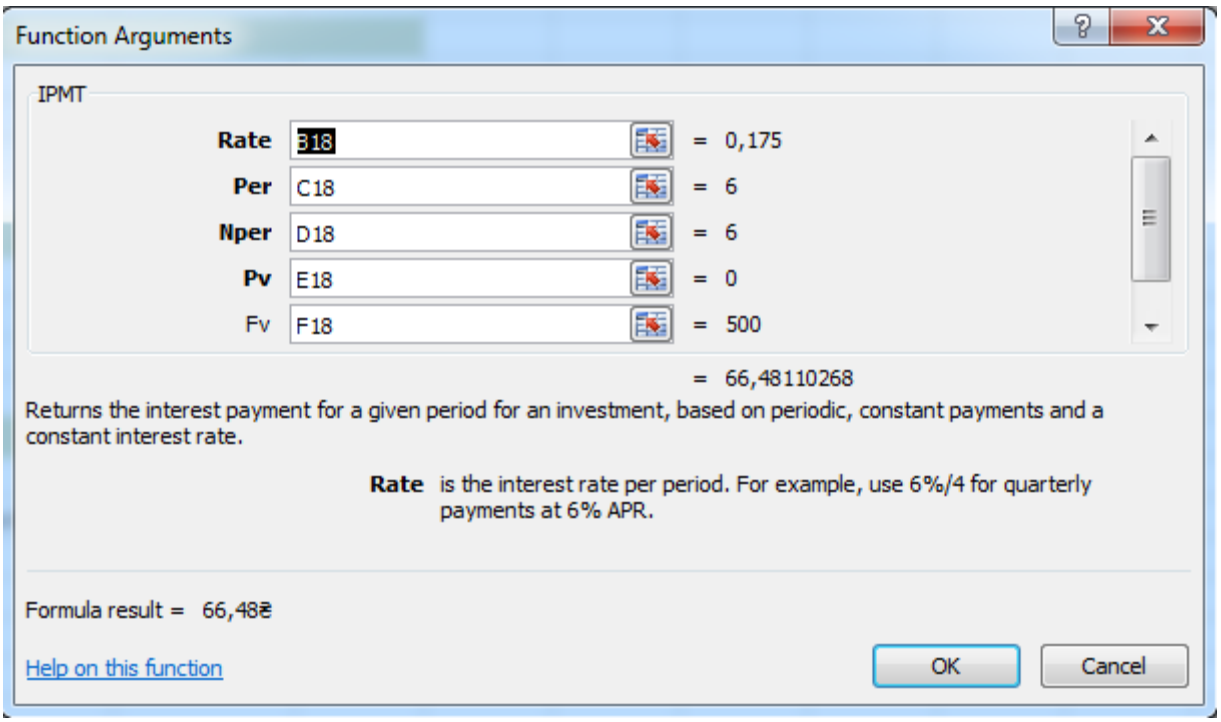
**Розв'язання.** ПРПЛТ(10%/12;1;12*3;800)=-6,667 тис.грн




**Задача 4.** За рахунок щорічних відрахувань протягом **6** років був сформований фонд в 500 тис. грн. Треба розрахувати, який дохід приносили вкладення власнику за останній рік, якщо річна ставка становила 17,5 %.

*Розв'язання.* Дохід за останній рік (6 періодів) склав:

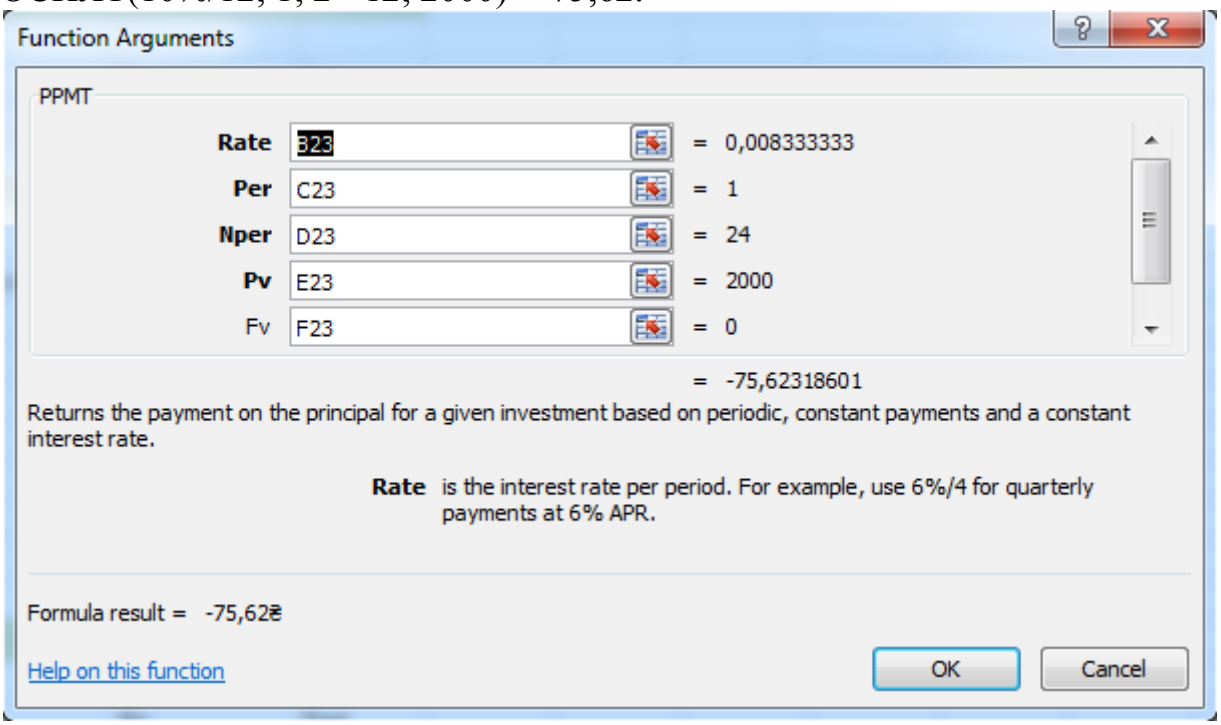
ПРПЛТ(17,5 %; 6; 6; ;500) = 66,48110268 тис. грн.




Щорічно відраховувалось ПЛТ(17,5 %; 6;; 500) = - 53,627 тис. грн.

**Задача 5.** Визначте суму основного платежу з дворічної позики 2000 грн за перший місяць з розрахунку 10 % річних. Нарахування процентів щомісяця.

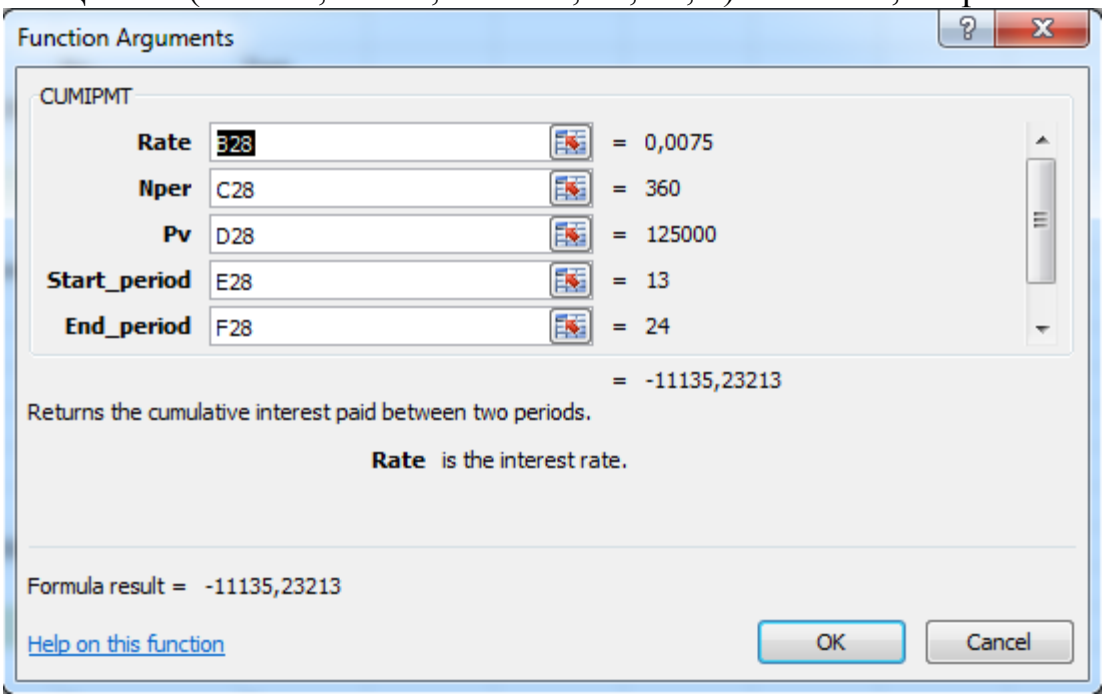
*Розв'язання.* Основний платіж з позики за перший місяць: ОСПЛТ(10%/12; 1; 2 - 12; 2000) =-75,62.




**Задача 6.** Видана позика під купівлю нерухомості розміром 125 000 грн строком на 30 років під 9% річних, проценти нараховуються щомісяця. Визначити величину основних виплат: а) за другий рік, б) за перший місяць.

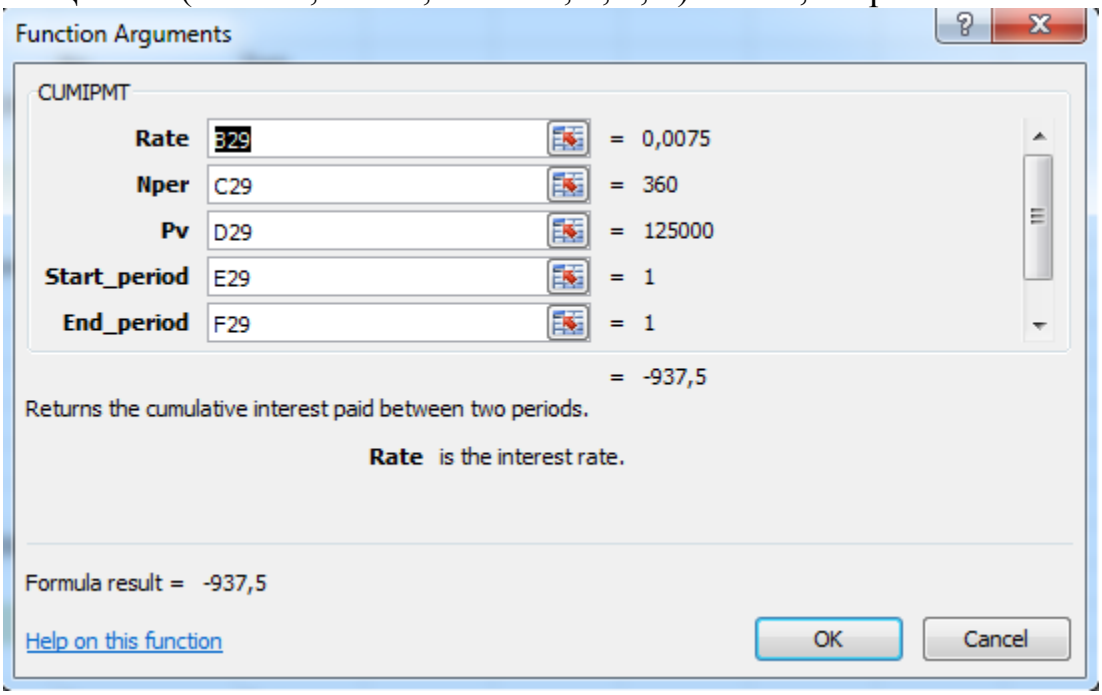
*Розв'язання.* Кумулятивна виплата за процентами за другий рік (з 13-го періоду по 24-й) становитиме:

ОБЩПЛАТ(9 %/ 12; 30*12; 125 000; 13; 24; 0) = - 11135,23 грн.



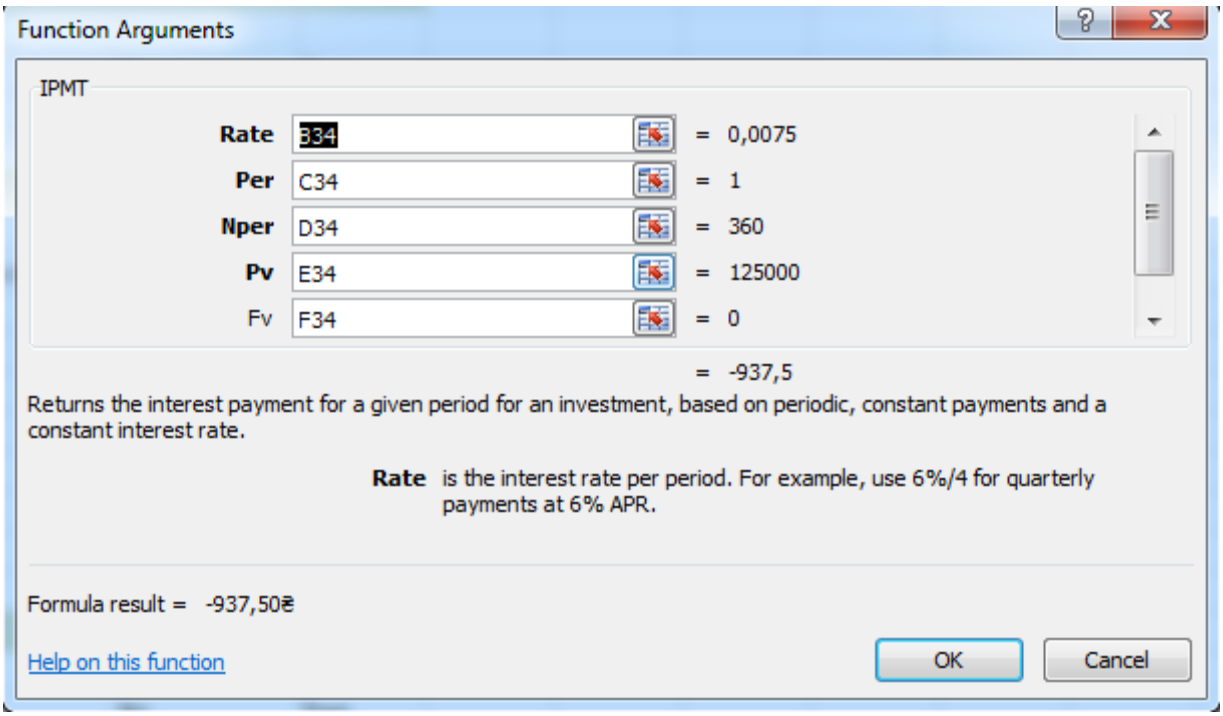

Одна виплата за перший місяць становитиме:

0БЩПЛАТ(9 %/ 12; 30*12; 125 000; 1; 1; 0) = -937,50 грн.




Це саме значення буде отримано при розрахунку за формулою:

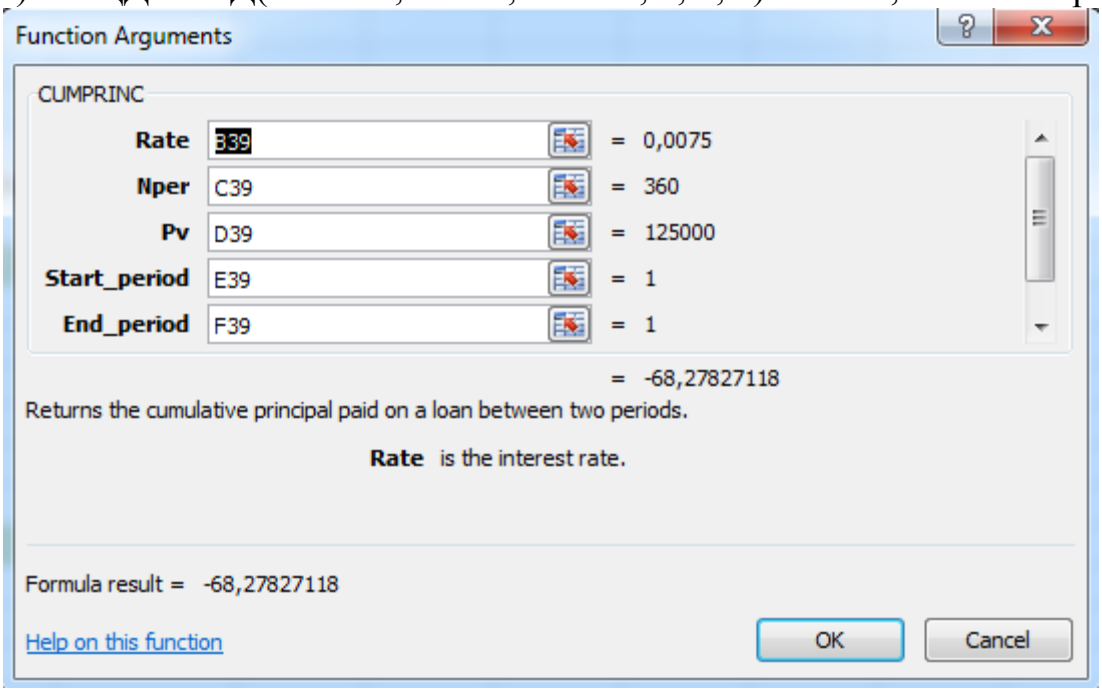
ПРПЛТ(9 %/ 12; 1; 30*12; 125 000) = - 937,50 грн.




**Задача 7**. Видана позика розміром 125 000 грн строком на 30 років під 9 % річних, проценти нараховуються щомісяця. Визначити величину основних виплат: а) за перший місяць; б) за другий рік (платежі з 13-го періоду по 24-й).

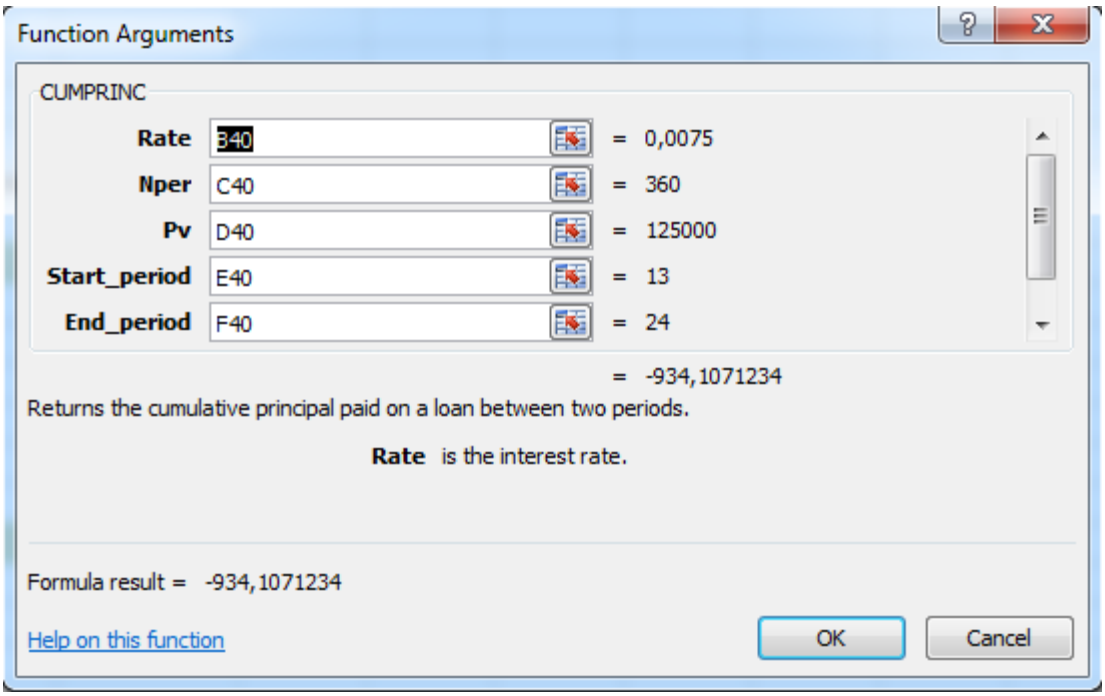
***Розв 'язання.***

а) ОБЩДОХОД(9 % / 12; 30*12; 125000; 1; 1; 0) = — 68,27827118 грн.




б) якщо позика погашається рівними платежами в кінці кожного розрахункового періоду, то розмір виплати заборгованості за другий рік становитимуть:

ОБЩДОХОД(9 % / 12; 30*12; 125000; 13; 24; 0) = = -934,1071234 грн.




Періоди з 13-го по 24-й складають другий рік.

## Задачі

**Задача 1.** Ви хочете зробити подарунок у сумі 8000 дол. своєму тринадцятирічному синові на момент його повноліття (18 років). З цією метою Ви маєте намір заключити з банком договір, згідно з яким Ви будете робити щоквартальні внески до банку (схема пренумерандо), на які банк буде щороку нараховувати проценти за ставкою 8 % річних. Визначте суму внеску. Яку суму потрібно було б одноразово покласти сьогодні в банк, щоб досягти тієї самої мети?

**Задача 2.** Підприємство придбало будинок за 20 000 грн. за таких умов: а) 25 % вартості сплачується негайно; б) частина, що залишилася, погашується рівними річними платежами протягом 10 років з нарахуванням 12 % річних на непогашену частину кредиту за схемою складних процентів. Визначте величину річного платежу.

**Задача 3.** До моменту виходу на пенсію, тобто через 8 років, пан N хоче мати на рахунку 30 000 грн.. Для цього він має намір робити щороку вклад в банк за схемою пренумерандо. Визначте розмір внеску, якщо банк пропонує 7 % річних.

**Задача 4.** Ви позичили на 4 роки 10 000 грн. під 14 % річних, які нараховуються за схемою складних процентів на непогашений залишок. Повертати борг потрібно рівними сумами в кінці кожного року. Визначте величину річного платежу.

**Задача 5.** Ви позичили на 5 років 12 000 грн. під 12 % річних, які нараховуються за схемою складних процентів на непогашений залишок.

Повертати борг потрібно рівними сумами в кінці кожного року. Визначте, яка частина основної суми кредиту буде погашена за перші два роки.

**Задача 6.** Ви позичили на 6 років 15 000 грн. під 10 % річних, які нараховуються за схемою складних процентів на непогашений залишок. Повертати борг потрібно рівними сумами в кінці кожного року. Визначте, який процент буде сплачений у третьому році та яка частина кредиту залишиться непогашеною наприкінці перших трьох років?

**Задача 7.** Ви позичили на 5 років 10 000 грн. під 8 % річних, які нараховуються за схемою складних процентів на непогашений залишок. Повертати борг потрібно рівними сумами в кінці кожного року. Визначте загальну суму процентів до виплати.

**Задача 8.** Вам потрібно накопичити 25 000 грн. за 8 рокі і. Яким повинен бути щорічний внесок у банк, якщо банк пропонує 10 % річних? Яку суму потрібно одноразово покласти в банк сьогодні, щоб досягти тієї самої мети? Розгляньте схеми постн; ме- рандо та пренумерандо. Зробіть висновки.

**Задача 9.** Ви маєте намір купити будинок, для цього ви плануєте накопичити I 000 000 грн. протягом 5 років. Яким повинен бути щоквартальний внесок у банк, якщо банк пропонує 12 % річних, які нараховуються щокварталу. Яку суму потрібно одноразово покласти в банк сьогодні, щоб досягти тієї самої мети? Розгляньте схеми постнумерандо та пренумерандо. Зробіть висновки.

**Задача 10.** Підприємцю залишилось 20 років до виходу на пенсію, після чого він розраховує прожити ще 25 років. Для нормального життя в пенсійному періоді він хотів би мати щорічний дохід у сумі $ 2400. До моменту виходу на пенсію підприємець передбачає купити дачу за $ 10 000. Для того щоб накопичити потрібну суму, підприємець планує щороку робити внески в банк. Він думає, що в перші 5 років зможе вносити в банк по $1000 щороку, в наступні 5 років — по $ 1500 (схема постнумерандо). Яким повинен бути щорічний внесок у банк 10 років, які залишаться до пенсії, якщо прийнятна норма прибутку дорівнює 6 % річних.

**Задача 11.** Підприємство отримало кредит 500 000 грн. на 3 роки. Річна процентна ставка за користування кредитом — 16%. Визначте величину разового платежу та загальну вартість кредиту при сплаті: а) щорічними рівними внесками в кінці кожного року, б) щорічними рівними внесками в кінці кожного місяця.

**Задача 12.** Яку суму в кінці кожного місяця повинна переводити фірма у банк, щоб на рахунку через 2 роки була сума 3 000 000 грн.? Номінальна процентна ставка банку при щомісячному нарахуванні процентів становить 12 %.

**Задача 13.** Організація створює фонд у 600 000 грн.. Планується створити його протягом 3 років: а) рівними річними платежами в кінці кожного року; б) рівними річними платежами в кінці кожного місяця. Процентна ставка банку — 16% річних, проценти нараховуються один раз на рік. Визначте величину разового платежу.

**Задача 14.** Розрахуйте схему погашення позики 70 000 тис. грн., яку видано строком на 3 роки під 17 % річних. Результати розрахунків розмістіть у таблиці:

| Рік | Сума позики початок року | Загальна сума платежу | Платежі за процентами | Сума основного платежу | Сума позики на кінець року |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 70 000 | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | 0 |
| Усього | | | | 70 000 | |

Вказівка: використайте функції ПЛТ, ПРПЛТ, ОСПЛТ.

**Задача 15.** Розрахуйте схему погашення позики розміром 300 000 грн., яку видано на півроку під 20 % річних, якщо проценти нараховуються щомісяця. Результати розрахунків подайте в таблиці. Використайте функції ПЛТ, ПРГІЛТ, ОСПЛТ. Задача 142. Надано позику 129 000 грн. для придбання нерухомості під процентну ставку 9 % річних на 30 років; проценти нараховуються щомісяця. Знайдіть суму виплат за процентами за 2- й рік і за 1-й місяць позики.

**Задача 16.** Позику розміром І млн. грн. видано на 6 років під 15 % річних, проценти нараховуються щокварталу. Визначте величину основних виплат за 5-й рік.

**Задача 17.** Очікується, що майбутня вартість інвестиції розміром 1500 грн. до кінця четвертого року становитиме 3000 грн.. При цьому за перший рік доходність буде 15 %, за другий — 17%, за четвертий — 23 %. Розрахуйте доходність інвестиції за третій рік.

# Лабораторна робота №8

***Тема:*** Розрахунок ефективної процентної ставки в ExceI.

***Мета:*** Навчитись обчислювати ефективну процентну ставку в Exel.

## Теоретична частина

В ExceI ефективні щорічні процентні ставки, якщо задані номінальні процентні ставки та кількість періодів, які складають рік, розраховує функція ЗФФЕКТ:

Синтаксис ЗФФЕКТ(номинальная ставка; кол пер)

Аргументи функції означають:

номинальная ставка — це номінальна річна процентна ставка;

кол пер — це кількість періодів у році, за які нараховуються складні проценти.

## Приклади розв'язувань

**Задача 1**. Позика 1 млн грн з номінальною нормою процента 12 % буде сплачена в кінці 3 років єдиною сумою з нарахованими процентами. Яка сума буде сплачена, якщо проценти нараховуються кожні півроку, щоквартально, щомісяця, щоденно.

*Розв'язання:* Задачу можна розв'язати кількома способами:

***1.*** За формулою: $j_c=(1+\frac{j}{m})^m-1$ ;

$j_c=(1+\frac{0,12}{2})^2-1=0,1236$, $j_c=(1+\frac{0,12}{4})^4-1=0,1255088$

$j_c=(1+\frac{0,12}{12})^{12}-1=0,1268247$, $j_c=(1+\frac{0,12}{365})^{365}-1=0,1275$

***2.*** Використовуючи функцію ExceI БС:

БС(12 % / 2; 2*3;; - 1000) = 1418,52;

БС(12 % / 4; 4*3;; - 1000) = 1425,76;

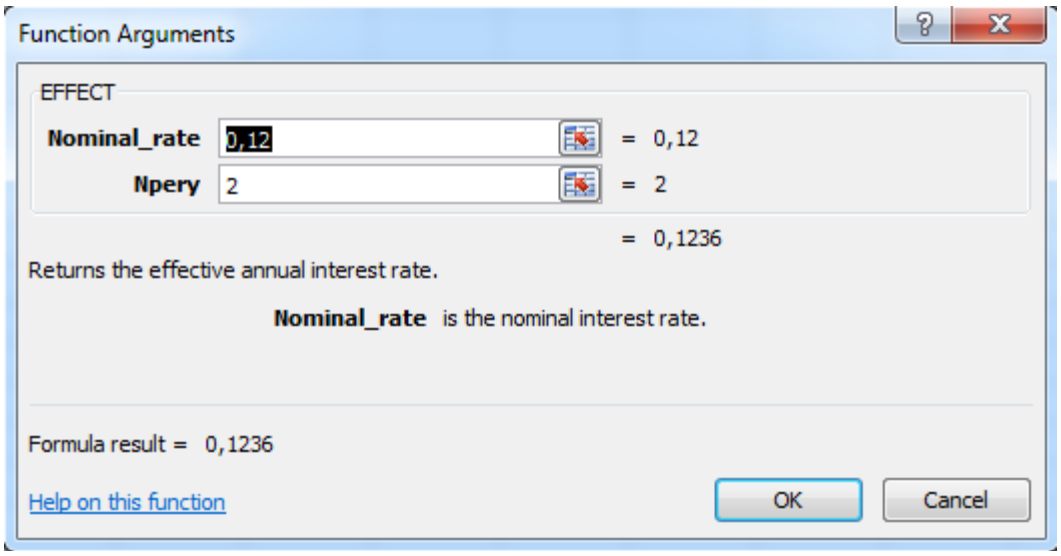
БС(12 % / 12; 12*3;; -1000) = 1430,77;

БС(12 % / 365; 365*3;; -1000) = 1433,24.

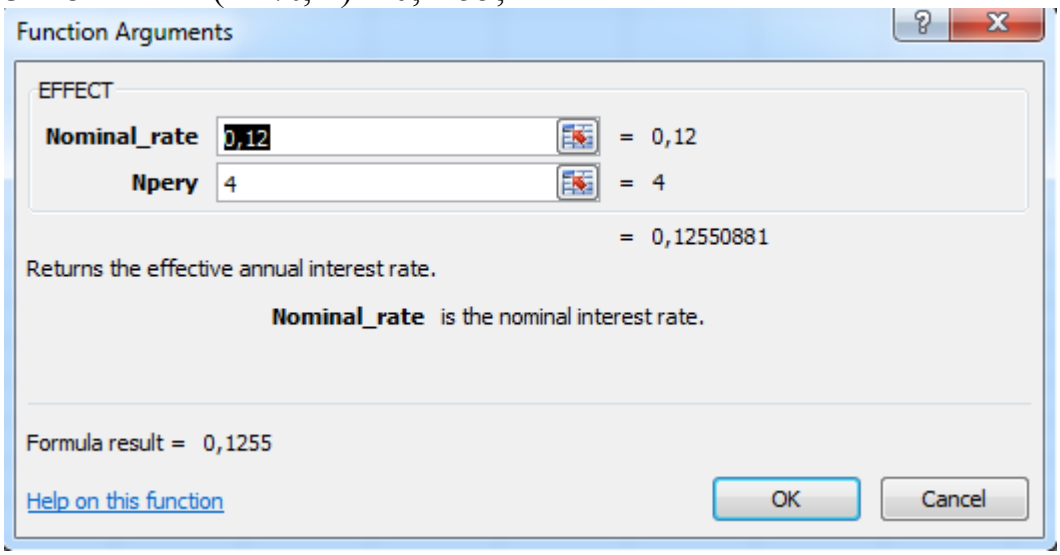
***3.*** Використовуючи ефективну процентну ставку.

Майбутню вартість позики можна розрахувати, використовуючи ефективну процентну ставку. Обчислимо ефективні ставки в комірках B2:B5 :

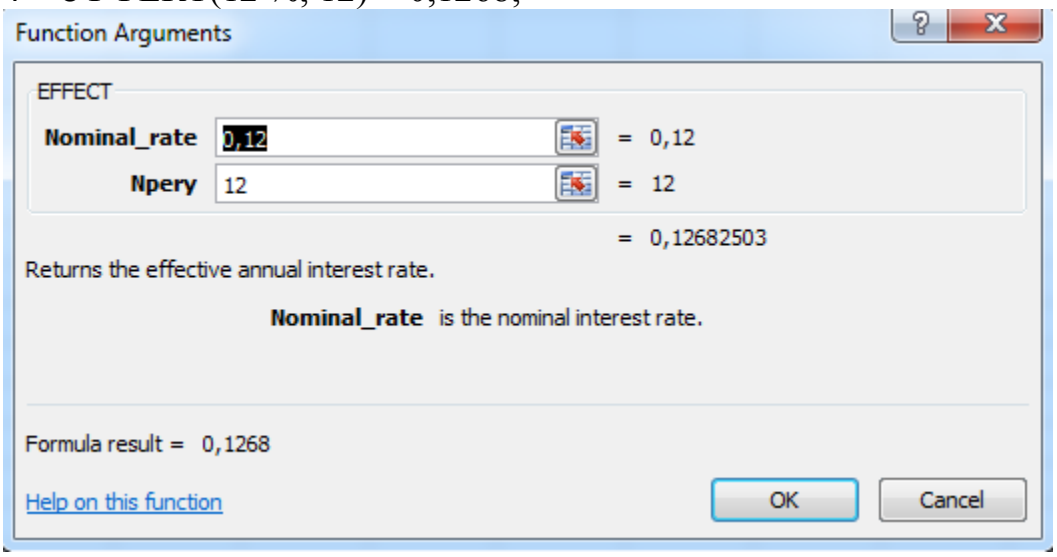
B2 = ЗФФЕКТ(12 %; 2) = 0,1236



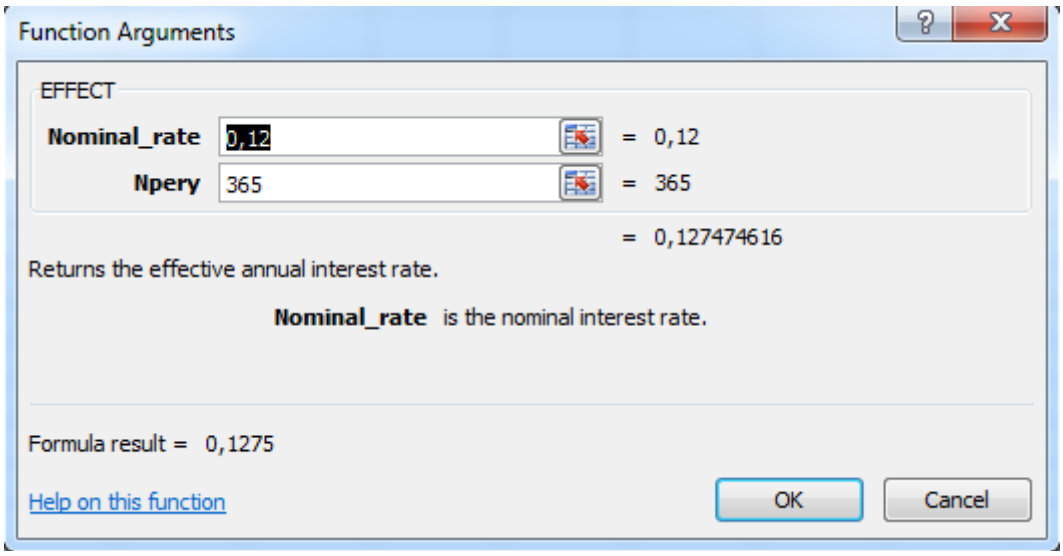

В3 = ЭФФЕКТ(12 %; 4) = 0,1255;




В4 = ЭФФЕКТ(12 %; 12) = 0,1268;

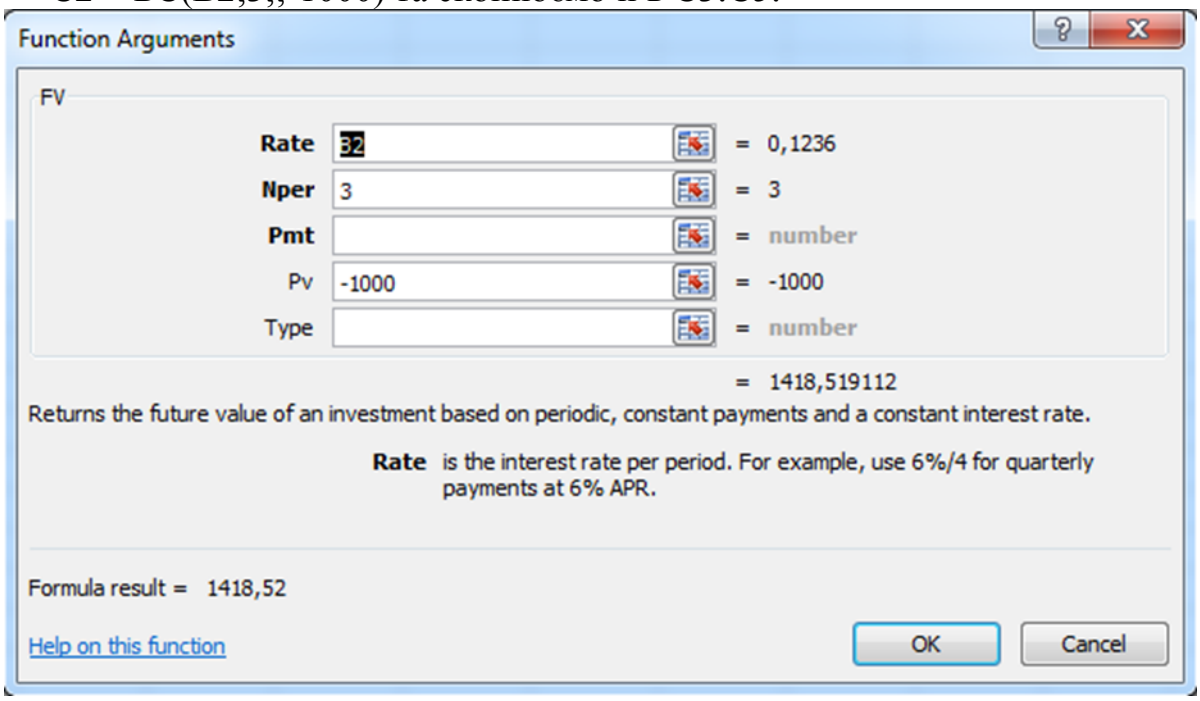


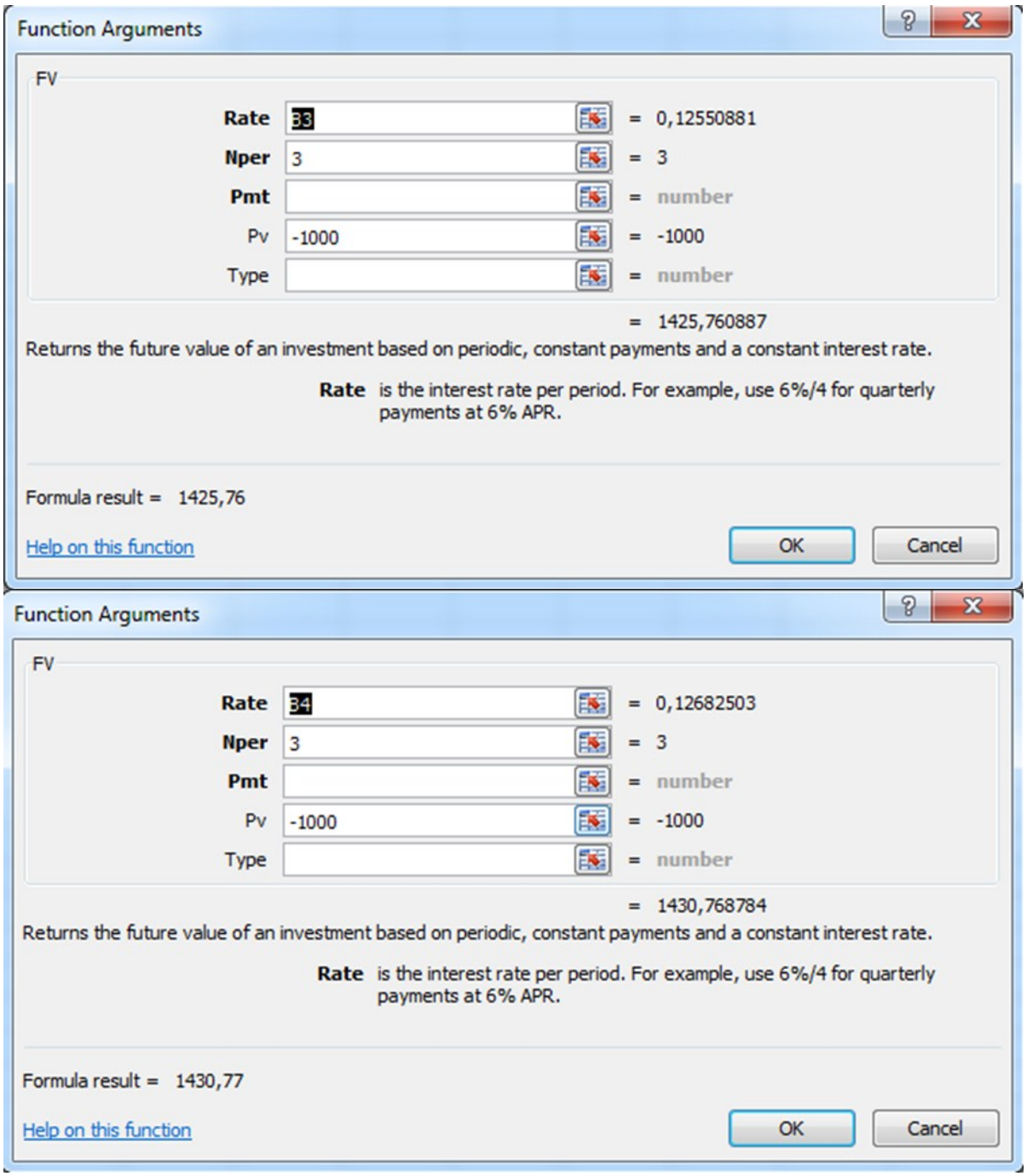

В5 = ЭФФЕКТ(12 %; 365) = 0,1275.

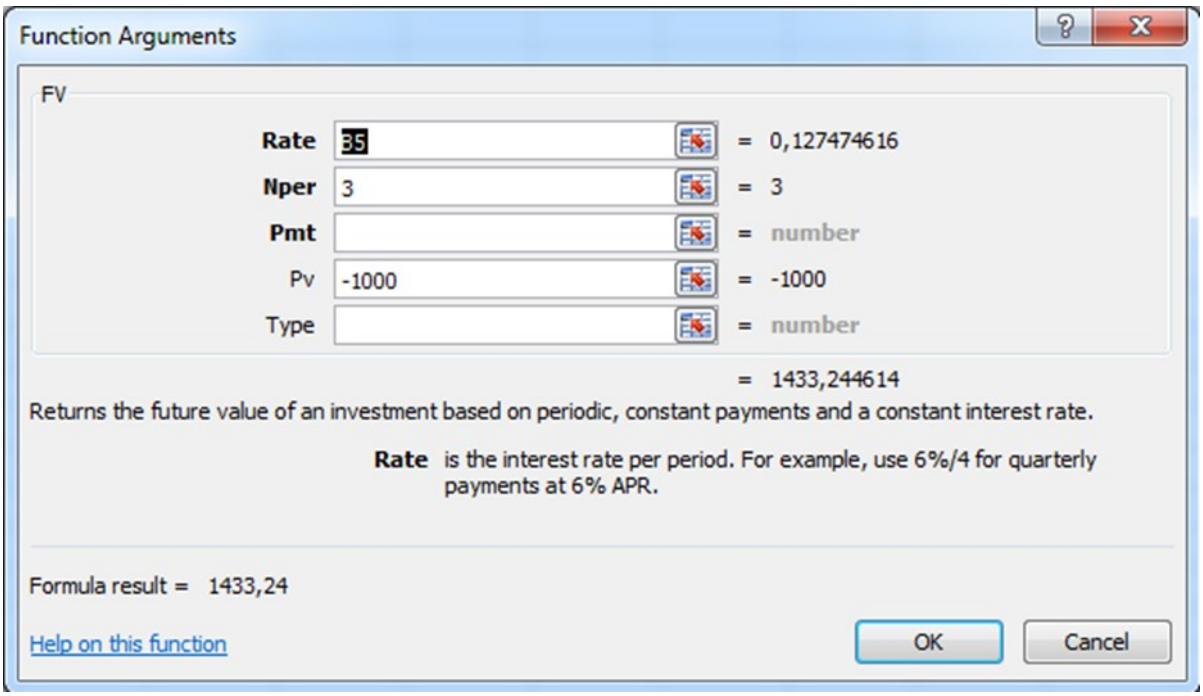



У комірку С2 введемо формулу для обчислення майбутньої вартості позики

С2 = БС(В2;3;;-1000) та скопіюємо її в С3:С5.




Function Arguments
FV
Rate 33 = 0,12550881
Nper 3 = 3
Pmt = number
Pv -1000 = -1000
Type = number
= 1425,760887
Returns the future value of an investment based on periodic, constant payments and a constant interest rate.
Rate is the interest rate per period. For example, use 6%/4 for quarterly payments at 6% APR.
Formula result = 1425,76
Help on this function
OK
Cancel
Function Arguments
FV
Rate 34 = 0,12682503
Nper 3 = 3
Pmt = number
Pv -1000 = -1000
Type = number
= 1430,768784
Returns the future value of an investment based on periodic, constant payments and a constant interest rate.
Rate is the interest rate per period. For example, use 6%/4 for quarterly payments at 6% APR.
Formula result = 1430,77
Help on this function
OK
Cancel




Результати розрахунків знаходяться в комірках С2:С5 відповідно: *1418,52; 1425,76; 1430,77 та 1433,24.*

***4.*** Введенням математичних формул в ExceI у рядок формул:

= (1+0,12/2)^2- 1;

= (1+0,12/4)^4 - 1;

= (1+0,12/12)^12- 1;

= (1+0,12/365)^365 - 1;

## Задачі

**Задача 1**. Номінальна ставка становить 11 %. Розрахуйте ефективну річну процентну ставку за умови нарахування процентів кожного півроку, щокварталу, щомісяця.

**Задача 2**. Ефективна ставка — 15%, проценти нараховується щокварталу. Розрахуйте номінальну ставку.

**Задача 3.** Зіставте умови чотирьох банків: а) процентна ставка 1 % річних, нарахування процентів один раз на рік; б) номінальна процентна ставка — 16 % річних, нарахування процентів відбувається по півріччях; в) номінальна процентна ставка — 15 %, нарахування процентів щоквартальне; г) номінальна процентна ставка — 14 %, нарахування щомісячне.

**Задача 4.** Реклама одного комерційного банку пропонує 14% річних при щомісячному нарахуванні процентів. Інший комерційний банк пропонує 18 % річних щоквартальному нарахуванні процентів. Строк зберігання внесків становить 12 місяців. Якому банку віддати перевагу?

**Задача 5.** Ви маєте можливість отримати кредит або на умовах 12 % річних із щоквартальним нарахуванням процентів, або на умовах 12,4 % річних

із щорічним нарахуванням процентів. Який варіант має перевагу, якщо виплата процентів буде зроблена одночасно разом з погашенням кредиту?

**Задача 6.** Чи змінюється величина ефективної річної ставки, якщо при заданій номінальній ставці число нарахувань процентів: а) збільшується; б) зменшується? Відповідь обґрунтуйте.

# Лабораторна робота №9

***Тема:*** Розрахунок номінальної процентної ставки в Exel.

***Мета:*** навчитися обчислювати номінальну процентну ставку в Exel.

**Короткі теоретичні відомості:**

В ExceI номінальну річну процентну ставку, якщо відома ефективна процентна ставка та кількість періодів у році розраховує функція *НОМИНАЛ*:

- Синтаксис *НОМИНАЛ(эффективная ставка; кпер).*

Аргументи функції означають:
***ефективная ставка*** — це ефективна процентна ставка;
***кпер*** — це кількість періодів у році, за які нараховуються складні проценти.
Значення функції *НОМІНАЛ* — аргумент і формули.

***Теоритичні питання:***

1. Що таке номінальна процентна ставка, та за якою формулою визначається номінальна процентна ставка?

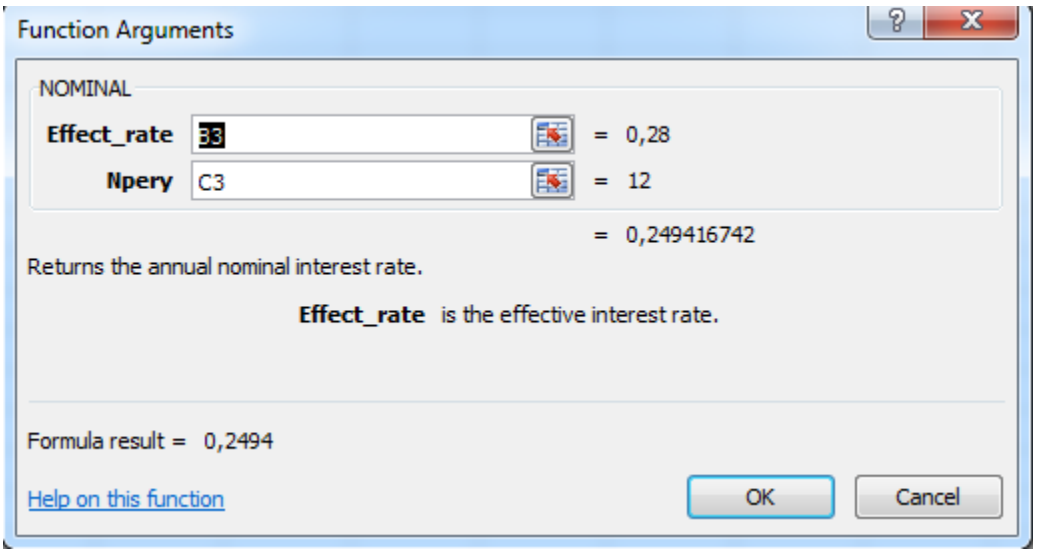
**Приклади розв'язувань**

**Задача.** Ефективна ставка — 28 %, нарахування процентів щомісячне.

Розрахувати номінальну процентну ставку.

*Розв'язання.* Задачу можна розв’зати двома способами:

1. $i = m\left(\sqrt[m]{1 + j_c} - 1\right) = 12\left(\sqrt[12]{1 + 0{,}28} - 1\right) = 0{,}2494$ або 24,94%
2. НОМИНАЛ(28 %; 12) = 0,2494 або 24,94 %




# Задачі

**Задача 1**. Номінальна ставка становить 11 %. Розрахуйте ефективну річну процентну ставку за умови нарахування процентів кожного півроку, щокварталу, щомісяця.

**Задача 2**. Ефективна ставка — 15%, проценти нараховується щокварталу. Розрахуйте номінальну ставку.

**Задача 3.** Зіставте умови чотирьох банків: а) процентна ставка 1 % річних, нарахування процентів один раз на рік; б) номінальна процентна ставка — 16 % річних, нарахування процентів відбувається по півріччях; в) номінальна процентна ставка — 15 %, нарахування процентів щоквартальне; г) номінальна процентна ставка — 14 %, нарахування щомісячне.

**Задача 4.** Реклама одного комерційного банку пропонує 14% річних при щомісячному нарахуванні процентів. Інший комерційний банк пропонує 18 % річних щоквартальному нарахуванні процентів. Строк зберігання внесків становить 12 місяців. Якому банку віддати перевагу?

**Задача 5.** Ви маєте можливість отримати кредит або на умовах 12 % річних із щоквартальним нарахуванням процентів, або на умовах 12,4 % річних із щорічним нарахуванням процентів. Який варіант має перевагу, якщо виплата процентів буде зроблена одночасно разом з погашенням кредиту?

**Задача 6.** Чи змінюється величина ефективної річної ставки, якщо при заданій номінальній ставці число нарахувань процентів: а) збільшується; б) зменшується? Відповідь обґрунтуйте.

# Лабораторна робота №10

**Тема:** Розрахунок в Excel з цінними паперами

**Мета:** Навчитися проводити розрахунки з облігаціями в Excel та за допомогою математичних формул.

## Частина І. Операції з векселями в Excel

## (облікові процентні ставки)

***А)*** Функція *ПОЛУЧЕНО* розраховує суму, отриману в строк вступу в силу цінних паперів при використанні облікової (дисконтної) ставки.

- *Синтаксис ПОЛУЧЕНО(дата согл; дата вступл в силу; инвестиция; скидка; базис).*

Аргументи функції означають:

**дата согл** — дата розрахунку за цінні папери (пізніша, ніж дата випуску, коли цінні папери були продані покупцеві);

**дата вступл в силу** — строк погашення цінних паперів. Ця дата визначає момент строку дії цінних паперів; **инвестиция** — це обсяг інвестиції в цінні папери; **скидка** — скидка на цінний папір;

**базис** — це використовуваний спосіб обчислення строку

| Базис | Спосіб обчислення строку |
|---|---|
| 0 або опущений | Американський (MA50) 30/360 |
| 1 | Фактичний / фактичний |
| 2 | Фактичний / 360 |
| 3 | Фактичний / 365 |
| 4 | Європейський 30 /360 |

***Б)*** Функція ***СКИДКА*** обчислює норму скидки — облікову процентну ставку для цінних паперів, за якими не передбачені періодичні виплати:

- *Синтаксис СКИДКА(дата согл;дата вступл в силу;цена; погашение; базис).*

Аргументи функції означають:

**дата согл** — дата розрахунку за цінні папери (пізніша, ніж дата випуску, коли цінні папери були продані покупцеві);

**дата вступл в силу** — строк погашення цінних паперів. Ця дата визначає момент строку дії цінних паперів;

**цена** — це ціна цінних паперів;

**погашение** — це викупна вартість цінних паперів;

**базис** — це використовуваний спосіб обчислення строку.

***В)*** Функція ***ЦЕНАСКИДКА*** визначає ціну за 100 грн номінальної вартості цінних паперів, на які зроблена скидка з ціни погашення.

- *Синтаксис ЦЕНАСКИДКА(дата согл;дата вступл в силу; скидка; погашение; базис).*

Аргументи функції означають:

**дата согл** — дата розрахунку за цінні папери (пізніша, ніж дата випуску, коли цінні папери були продані покупцеві);

**дата вступл в силу** — строк погашення цінних паперів. Ця дата визначає момент строку дії цінних паперів;

**скидка** — скидка на цінний папір;

**погашение** — це викупна вартість цінних паперів;

**базис** — це використовуваний спосіб обчислення строку.

***Г)*** **У момент погашення цінного паперу (вексель, безкупонна облігація)** передбачається виплата номіналу та нарощеної вартості за простими процентами єдиною сумою.

Функція *ИНОРМА* розраховує річну ставку додаткового доходу (нарощення) для цінних паперів без періодичної виплати процентів згідно з формулами розрахунку простої процентної ставки:

- Синтаксис *ИНОРМА(дата соглашения;дата вступл в силу;инвестиция;погашение; базис).*

Аргументи функції означають:

**дата соглашения —** дата розрахунку за цінні папери (пізніша, ніж дата випуску, коли цінні папери були продані покупцеві);

**дата вступл в силу —** строк погашення цінних паперів. Ця дата визначає момент строку дії цінних паперів; **инвестиция —** це обсяг інвестиції в цінні папери; **погашение —** це викупна вартість цінних паперів; **базис —** це використовуваний спосіб обчислення строку

## Приклади розв'язувань

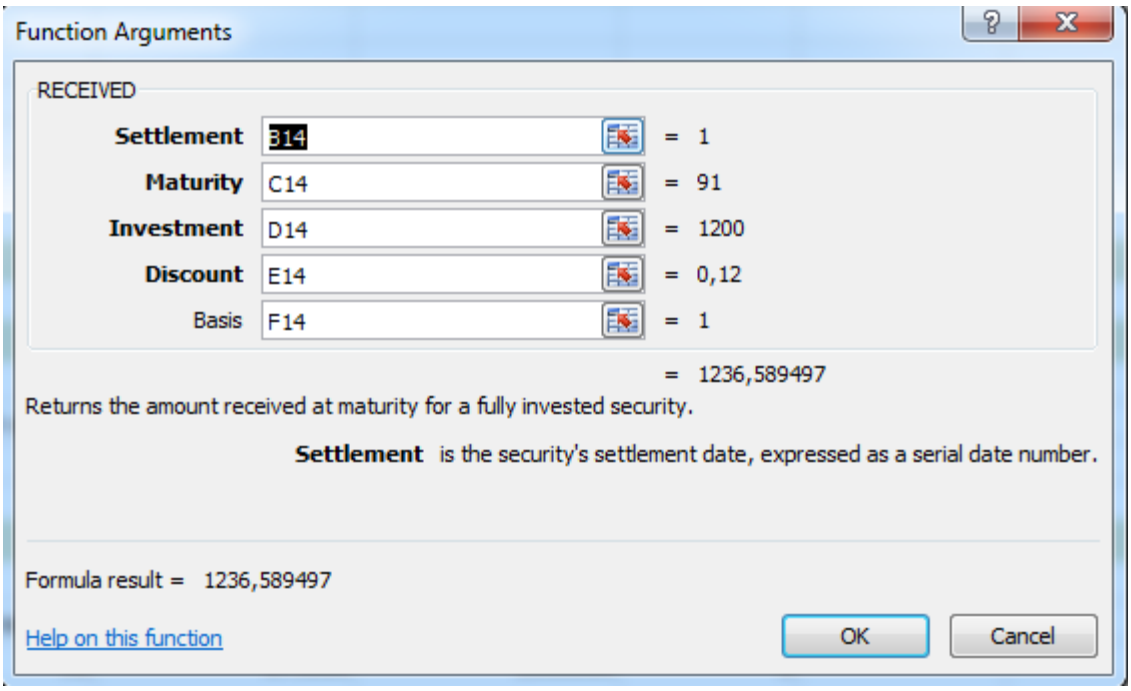
**Задача 1.** Облікова ставка 12 % річних. Векселедавець отримав 1200 тис. грн, вексель був виданий на 3 календарні місяці. Визначте номінал векселя. Спосіб обчислення строку: фактичний / фактичний. Вважати дату розрахунку за вексель 1 січня 2005 року.

*Розв'язання.* Задачу можна розв'язати кількома способами:

1) за формулою $S=\frac{P}{1-nd}=\frac{1200}{1-\frac{90}{365}0{,}12}$=1236,59 тис. грн

2) за допомогою функції

*ПОЛУЧЕНО*(05,01,01; 05,04,01; 1 200 000; 12 %; 1) = 1 236 589,5 грн;




3) введенням математичної функції в ExceI:

= 1200/(1 -(90/365)*0,12)

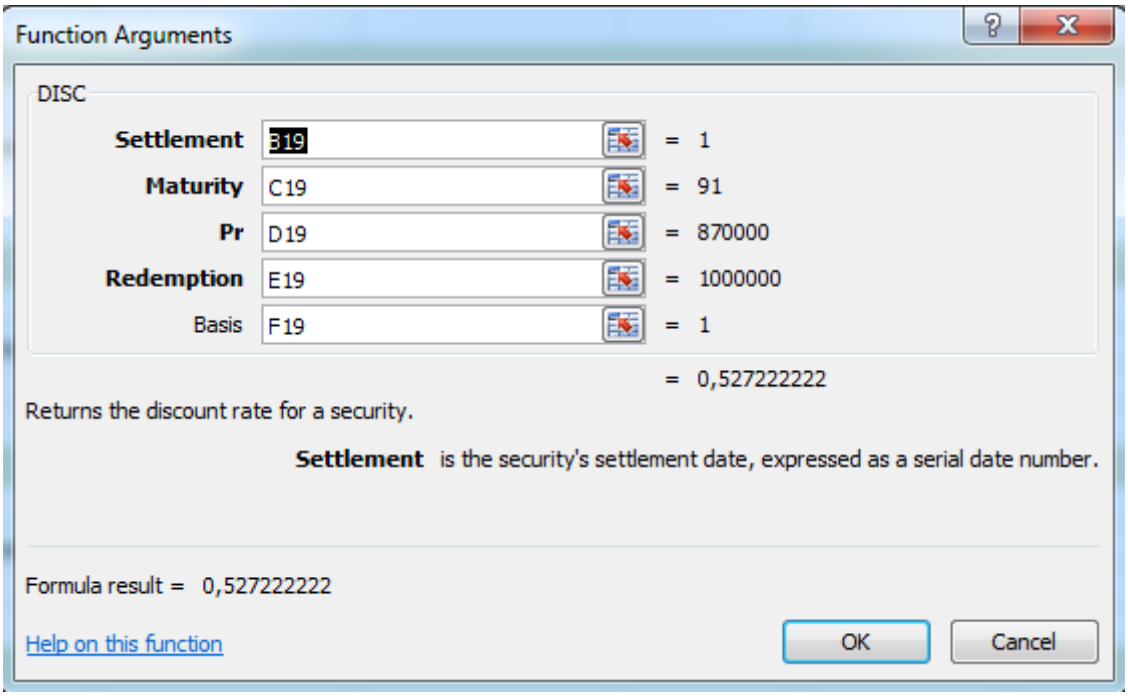
**Задача 2.** Визначте величину облікової ставки, якщо вексель видано 1 січня 2005 року на суму 870 тис. грн з погашенням суми боргу 1 млн грн через три місяці (рік не високосний). Спосіб обчислення строку: фактичний / фактичний.

*Розв'язання.* Задачу можна розв'язати кількома способами:

1. за формулою $d=\frac{S-P}{Sn}=\frac{1000-870}{1000\frac{90}{365}}$=0,5272 тобто 52,72%

2. за допомогою функції

3. *СКИДКА*(05,01,01; 05,04,01; 870 000; 1 000 000; 1) = 0,52722222




, або 52,72 %;

4. введенням математичної функції в ExceI:

= (1000 - 870) / (1000*90/365).

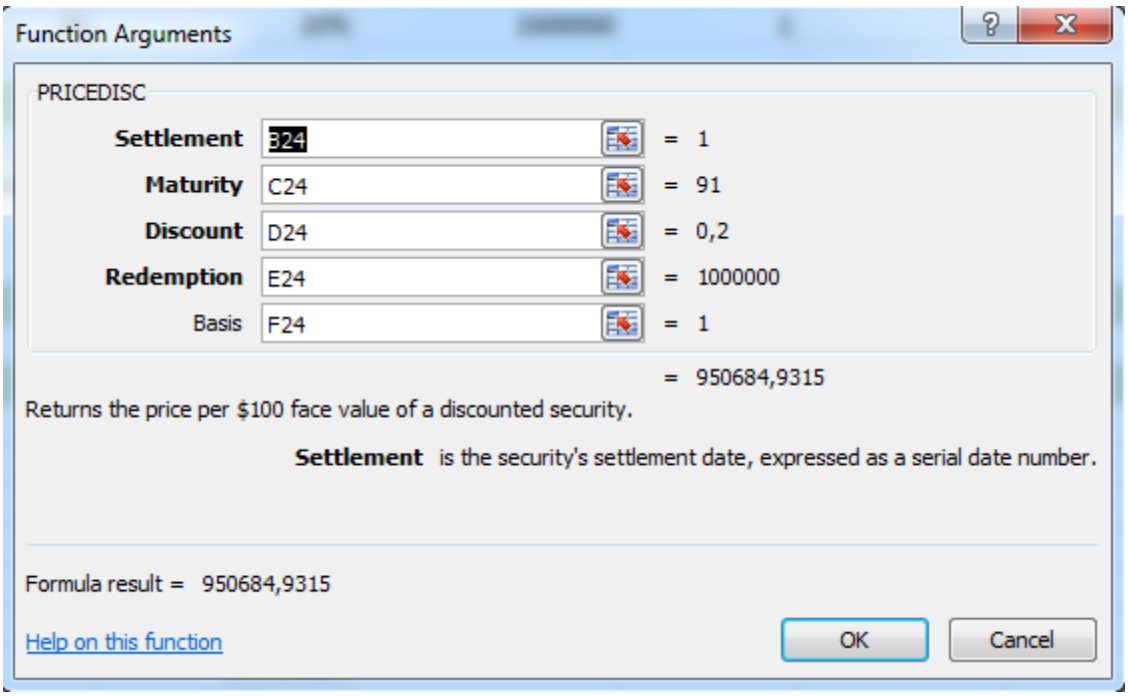
**Задача 3.** Вексель номіналом 1 млн грн видано 1 січня 2005 р. строком на 3 місяці під облікову ставку 20 % річних. Визначте суму, отриману векселедавцем. Спосіб обчислення строку: фактичний / фактичний.

*Розв'язання.* Задачу можна розв'язати кількома способами:

1) За формулою $P=S(1-nd)=1(1-\frac{90}{365}0{,}2)=0{,}9506$ млн грн;

2) За допомогою функції

*ЦЕНАСКИДКА*(05,01,01; 05,04,01; 20 %; 1 000 000; 1) = 950 684,9315 грн;




3) Введенням математичної функції в ExceI:

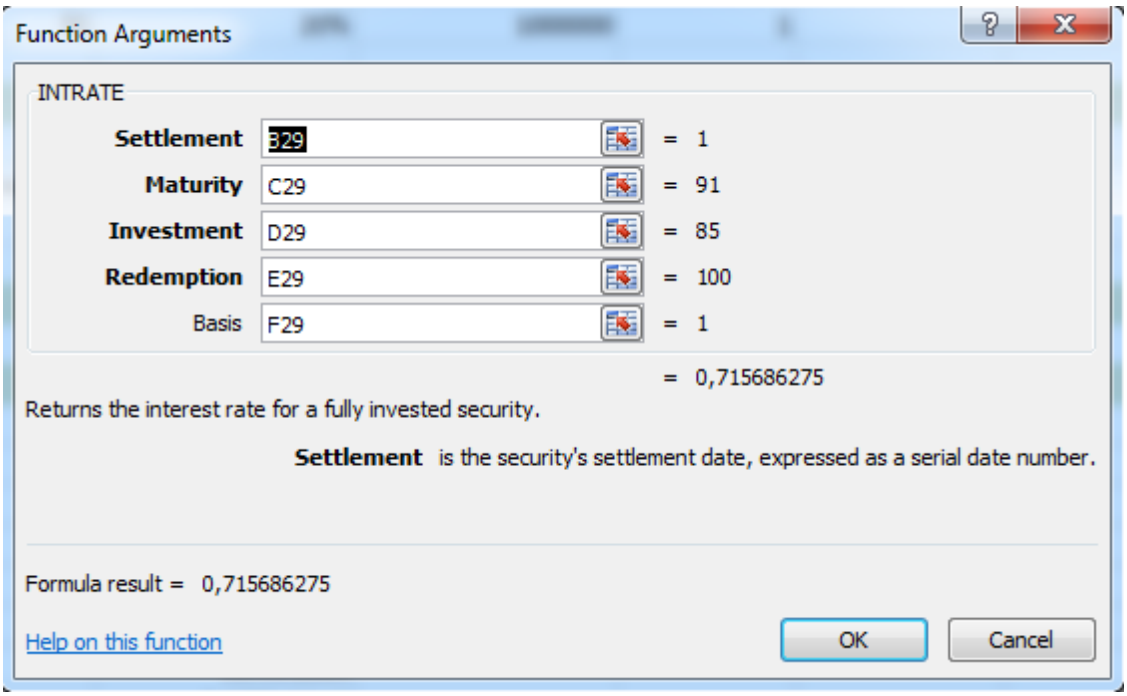
= 1000000*(1 - (90/365)*0,2).

**Задача 4.** Визначте річний рівень доходу за векселем, який було випущено 1 січня 2005 р. на три місяці, якщо векселедавець отримав 0,85 номіналу. Спосіб обчислення строку: фактичний / фактичний.

*Розв'язання.* Задачу можна розв'язати кількома способами:

1) за формулою $j = \frac{S-P}{Pn} = \frac{1-0,85}{0,85*\frac{90}{365}} = 0,71568$ тобто 71,57%

2) За допомогою функції ИНОРМА(05,01,01; 05,04,01; 85; 100; 1) = 0,715686275.




3) Введенням математичної функції в ExceI:

= (1 - 0,85)/ (0,85*90/365).

## Задачі

**Задача 1.** Визначте складну процентну ставку при щомісячному нарахуванні процентів, яка еквівалентна складній обліковій ставці 16 % при дисконтуванні один раз на рік.

**Задача 2.** Визначте складну облікову ставку, яка еквівалентна складній процентній ставці 16 % річних. Нарахування дисконту та процентів один раз на рік.

**Задача 3.** Визначте просту процентну ставку, що еквівалентна простій обліковій ставці 50 % річних за строк депозиту 4 місяці.

**Задача 4.** Власник векселя облікував його в банку за 3 місяці до погашення та отримав 16 000 грн.. Номінальний обліковий процент банку — 0,09. Проценти складні і нараховуються щомісяця. Визначте номінальну вартість векселя.

**Задача 5**. Визначте номінальну вартість векселя та дисконт банку, якщо власник облікував його за простою обліковою ставкою 9,5 % за 2 місяці до терміну погашення і отримав 12 000 грн..

**Задача 6.** Держатель векселя облікував його в банку за 6 місяців до терміну погашення за номінальною ставкою 0,06. Нарахування процентів щомісяця, номінальна вартість векселя становить 120 000 грн.. Скільки отримав векселеотримувач? Який дисконт банку?

**Задача 7.** Векселедержатель отримав за векселем з терміном погашення 5 місяців 60 000 грн.. Номінальна вартість векселя становить 70 000 грн.. Визначте обліковий процент банку.

**Задача 8.** Власник векселя врахував його в банку за 2 місяці до строку погашення і отримав 9,346 тис. грн.. Обліковий процент банку — 12 %. Визначте номінальну вартість векселя.

**Задача 9.** Визначте номінальну облікову ставку, за якою було обліковано вексель номіналом 50 000 грн. і строком погашення 90 днів, якщо векселедержатель одержав 40 000 грн.. Нарахування процентів щомісяця.

**Задача 10.** Визначте просту та складну облікові ставки, якщо за кредит в ЗО 000 грн. терміном на три місяці треба сплатити 38 000 грн., нарахування дисконту щомісяця.

**Задача 11.** Визначте просту процентну ставку, еквівалентну простій обліковій ставці 15 % річних при терміні депозиту 4 місяці.

**Задача 12.** Власник векселя номінальною вартістю 10 000 грн. облікував його в банку за обліковою ставкою 16 %. До строку погашення залишилось три місяці. Визначте поточну вартість векселя та дисконт у випадку простої та складної облікової ставок. В останньому випадку дисконтування щомісячне.

**Задача 13.** Визначте, на який строк отримано кредит і яка облікова ставка банку, якщо за кредит 60 000 грн. позичальник отримав 64 000 грн. при реальній обліковій ставці банку 9,5 % річних. Річний рівень інфляції — 8 %.

**Задача 14.** Фінансова компанія за кредит розміром 60 000 грн. під номінальний обліковий процент 0,9 отримала дисконт 10 000 грн.. Проценти складні і нараховуються щомісяця. На який срок виданий кредит?

**Задача 15.** Визначте, на який строк виписано вексель, якщо його номінальна вартість 60 тис. грн., а векселеотримувач отримав 46 000 грн. при обліку векселя за простою процентною ставкою 19 % річних?

**Задача 16.** На який строк видано кредит в 300 000 грн. під процентну ставку 16 % річних, якщо банк отримав суму від кредитора 380 000 грн.?

## Частина ІІ. Операції з облігаціями в Excel.

***А)*** При розрахунку поточної ринкової вартості облігації у більшості випадках використовують «основну модель оцінки облігації». У такому випадку поточна ринкова вартість дорівнює сумі всіх процентних надходжень за період її обігу, що залишився, і номіналу, дисконтованих за нормою поточної доходності для даного виду облігацій. Формула для обчислення має наступний вигляд:

$$PV = \sum_{i=1}^{n} \frac{C_i}{(1+r)^i} + \frac{N}{(1+r)^n},$$ де

PV – поточна ринкова вартість облігаці

$C_i$ - щорічна сума проценту за облігаціями, яка є добутком її номіналу на оголошену ставку процента

N – номінал облігації, який підлягає погашенню в кінці періоду його обігу

r – норма поточної доходності, яка використовується, як дисконтна ставка при розрахунку поточної вартості у вигляді десяткового дробу

n – кількість років або інших періодів, які залишилися до погашення облігації.

У деяких випадках поточну ринкову вартість облігації розраховують без виплати процентів. Для таких облігацій грошові надходження за роками дорівнюють нулю, за винятком останнього, поточна доходність дорівнює нулю. Поточна ринкова вартість облігації без виплати процентів являє собою її номінал, який приведений до поточної вартості за дисконтною ставкою, рівною нормі поточної доходності по ній. Розрахунок проводиться за нижченаведеною формулою:

$$PV = \frac{N}{(1+r)^n}$$

Існують ще й приклади розрахунку поточної ринкової вартості та доходності облігації з виплатою усієї суми процентів при погашенні. Поточна ринкова вартість такої облігації дорівнює сукупним виплатам номіналу та сумі процентів при погашенні, дисконтованих за нормою поточної доходності для даного виду облігацій. Для облігацій з виплатою процентів і номіналу в кінці строку проценти нараховуються за весь строк і виплачуються єдиною сумою разом з номіналом, купонного доходу немає, поточна доходність дорівнює нулю.

***Б)*** *А*кщо процентна ставка з часом змінюється, то для розрахунку майбутнього значення інвестиції після нарахування складних процентів можна використати функцію *БЗРАСПИС*:

- *Синтаксис БЗРАСПИС(инвестиция,{ставка 1; ставка2; ставкаN}).*

Аргументи функції означають:

***инвестиция*** — це вартість інвестиції на поточний момент;

***{ставкаї; ставка2; ...; ставкаІЧ}*** — це масив використовуваних процентних ставок. Значення в аргументі ставки можуть бути числами або пустими комірками.

Ставки необхідно вводити у вигляді десяткового дробу. Однак простіше записати замість масиву ставок відповідний інтервал комірок, які містять значення змінних процентних ставок.

***В)*** При розрахунках за цінними паперами із періодичними виплатами купонного доходу треба визначити тривалість купонних виплат, а також їх календарні дати. В ExceI для вирішення таких задач є фінансові функції

## *ДНЕЙКУПОН, ЧИСЛКУПОН, ДАТАКУПОНДО, ДАТАКУПОНПОСЛЕ, ДНЕЙКУПОНДО, ДНЕЙКУПОНПОСЛЕ.*

Часовий інтервал купона розбивається на дні, які передують моменту придбання цінного паперу, і дні, наступні до чергової оплати купона після придбання цінного паперу.

Функція ***ДНЕЙКУПОН*** розраховує кількість днів у періоді купона для цінних паперів:

- *Синтаксис ДНЕЙКУПОН (дата согл; дата встунл в силу; частота; базис).*

Функція ***ЧИСЛКУПОН*** розраховує кількість купонів, які можуть бути сплачені між датою придбання та датою погашення цінного паперу, округлене до найближчої цілої кількості купонів:

- *Синтаксис ЧИСЛКУПОН(дата согл; дата вступл в силу; частота; базис).*

Функція ***ДАТАКУПОНДО*** обчислює останню дату виплати купона, яка передує покупці цінного паперу:

- *Синтаксис ДАТАКУПОНДО(дата согл; дата вступл в силу; частота; базис).*

Функція *ДАТАКУПОНПОСЛЕ* визначає дату сплати купона, наступну за датою придбання цінного паперу:

- *Синтаксис ДАТАКУПОНПОСЛЕ (дата согл; дата вступл в силу; частота; базис).*

Функція *ДНЕЙКУПОНДО* розраховує кількість днів, які минули від моменту купонного платежу до дати покупки цінного паперу **(дата согл):**

- *Синтаксис ДНЕЙКУПОНДО (дата согл; дата вступл в силу; частота; базис).*

Функція *ДНЕЙКУПОНПОСЛЕ* розраховує кількість днів від момента придбання цінного папера до строку наступного купона. За вказаний строк здійснюється накопичення купонного доходу, який буде виплачений власникові цінного папера:

- *Синтаксис ДНЕЙКУПОН ПОСЛЕ (дата согл; дата вступл в силу; частота; базис).*

Аргументи функцій означають:

**дата согл** — дата розрахунку за цінні папери (дата придбання). Ця дата повинна бути більш пізня, ніж дата випуску;

**дата вступл в силу** — строк погашення цінних паперів. Ця дата визначає закінчення дії цінних паперів;

**частота** — це кількість виплат за купонами за рік. Для щорічних виплат частота дорівнює 1; для піврічних виплат частота дорівнює 2; для квартальних виплат частота дорівнює 4;

**базис** — спосіб обчислення строку (див. п. 2.10.1).

Дати повинні вводитися з використанням функції ДАТА або як результат обчислення інших формул і функцій. Наприклад, для 23 травня 2008 р. треба використовувати: *ДАТА(2008,5,23).* Якщо дати вводити як текст, то можуть бути проблеми. Місгозоіі ExceI зберігає дати як цілі числа і може виконувати дії над ними. Порядковий номер 1 січня 1900 р.— 1, а, наприклад, 1 січня 2008 р. — 39 448.

**Дата соглашения** є датою продажу покупцеві купона, наприклад облігації. Строк платежу являє собою дату закінчення строку дії купона. Нехай, наприклад, облігація зі строком дії 30 років випущена 1 січня 2008 р. і була придбана покупцем через шість місяців після випуску. Датою випуску буде 1 січня 2008 р., **датой соглашения** — 1 липня 2008 року, а строком погашення такої облігації **(дата вступл в силу)** — 1 січня 2038 року, тобто дата через 30 років після дати випуску.

Щоб проглянути числа у вигляді дат, виділіть комірку і виберіть у меню **Формат** команду **Ячейки.** На вкладці **Число** виберіть у списку **Числовые форматы** варіант **Дата.**

При однакових параметрах цінних паперів виконується співвідношення:

ДНЕЙКУПОН = ДНЕЙКУПОНДО + ДНЕЙКУПОНПОСЛЕ.

***Г)*** В ExceI існують функції, які призначені для розрахунків за цінними паперами з періодичними виплатами купонного доходу і погашенням цінного папера в кінці строку його дії за номіналом чи іншою викупною ціною. Це функції ***ДОХОД, ЦЕНА, НА- КОПДОХОД.***

Функція ***ДОХОД*** розраховує доходність цінних паперів по операціях з цінними паперами при заданій купонній ставці та різниці курсів покупки й погашення за вказаний період дії цінного папера:

- *Синтаксис ДОХОД(дата согл; дата вступл в силу; ставка; цена; погашение; частота; базис).*

Аргументи функцій означають:

**дата согл** — дата розрахунку за цінні папери (дата придбання). Ця дата повинна бути пізніша, ніж дата випуску;

**дата вступл в силу** — строк погашення цінних паперів. Ця дата визначає закінчення дії цінних паперів;

**ставка** — річна процентна ставка для купонів по цінних паперах;

**цена** — ціна цінних паперів за 100 грн номінальної вартості;

**погашение**— викупна вартість цінних паперів за 100 грн номінальної вартості;

**частота** — це кількість виплат по купонах за рік. Для щорічних виплат частота дорівнює 1; для піврічних виплат частота дорівнює 2; для квартальних виплат частота дорівнює 4;

**базис** — спосіб обчислення строку.

***Ґ)*** Функція ЦЕНА розраховує курс (ціну) покупки цінного папера з періодичними виплатами купонних виплат:

- *Синтаксис ЦЕНА(дата согл; дата вступл в силу; ставка; доход; погашение; частота; базис).*

Аргументи функцій означають:

**дата согл** — дата розрахунку за цінні папери (дата придбання). Ця дата повинна бути пізніша, ніж дата випуску;

**дата вступл в силу** — строк погашення цінних паперів. Ця дата визначає закінчення дії цінних паперів;

**ставка** — річна процентна ставка для купонів за цінними паперами;

**доход** — річний дохід за цінними паперами;

**погашение** — викупна вартість цінних паперів за 100 грн номінальної вартості;

**частота** — це кількість виплат за купонами за рік. Для щорічних виплат частота дорівнює 1; для піврічних виплат — 2; для квартальних виплат —4;

**базис** — спосіб обчислення строку.

***Д)*** Купонний дохід накопичується в інтервалі між виплатами купона. Після придбання цінного папера дата чергового купонного платежу обчислюється за допомогою функції *ДАТАКУПОНПОСЛЕ*.

Функція ***НАКОПДОХОД*** обчислює накопичений на момент придбання цінного папера з періодичною виплатою процентів купонний дохід:

- *Синтаксис НАКОПДОХОД(дата выпуска; первый доход; дата согл; ставка; номинал; частота; базис).*

Аргументи функцій означають:

**дата выпуска** —дата випуску цінних паперів;

**первьій доход** — дата першої виплати за цінними паперами;

**дата согл** — дата розрахунку за цінні папери (дата придбання). Ця дата повинна бути пізніша, ніж дата випуску;

**ставка** — річна процентна ставка для купонів за цінними паперами;

**номінал** — номінальна вартість цінних паперів. Якщо номінал опущений, то функція НАКОПДОХОД використовує значення 1000.

**частота** — це кількість виплат за купонами за рік. Для щорічних виплат частота дорівнює 1; для піврічних виплат 2; для квартальних виплат — 4;

**базис** — спосіб обчислення строку (див. п. 2.10.1).

***Е)*** В ExceI існують функції, які призначені для розрахунків за цінними паперами з порушенням періодичності виплати процентів.

Необхідно правильно розраховувати доходність і курс (ціну) цінного папера для випадку порушення періодичності платежів.

Функція ***ДОХОДПЕРВНЕРЕГ(дата согл; дата вступл в силу; дата выпуска; первый купон; ставка; цена; погашение; частота; базис)*** розраховує доходність (ставку) за цінними паперами з нерегулярним (коротким або довгим) першим періодом виплати купона.

Функція ***ДОХОДПОСЛНЕРЕГ(дата согл; дата вступл в силу; последняя выплата; ставка; цена; погашение; частота; базис)*** розраховує доходність (ставку) за цінними паперами з нерегулярним (коротким або довгим) останнім періодом виплати.

Функція ***ЦЕНАПЕРВНЕРЕГ(дата согл; дата вступл в силу; дата выпуска; первый купон; ставка; доход; погашение; частота; базис)*** розраховує курс покупки (ціну за 100 грн номінальної вартості) цінних паперів для нерегулярного (короткого чи довгого) першого періоду купонних виплат.

Функція ***ЦЕНАПОСЛНЕРЕГ(дата согл; дата вступл в силу; последняя выплата; ставка; доход; погашение; частота; базис)*** розраховує курс покупки (ціну за 100 грн номінальної вартості) цінних паперів для нерегулярного (короткого або довгого) останнього періоду купона.

Аргументи функцій означають:

**дата согл —** дата розрахунку за цінні папери (дата придбання). Ця дата повинна бути пізніша, ніж дата випуску;

**дата вступл в силу —** строк погашення цінних паперів. Ця дата визначає закінчення дії цінних паперів;

**дата выпуска —** дата випуску цінних паперів; **нервьій купон —** дата першого купона для цінних паперів; **ставка —** річна процентна ставка для купонів за цінними паперами;

**цена —** ціна цінних паперів за 100 грн номінальної вартості; **последняя выіплата —** дата останнього купона для цінних паперів;

**доход —** річний дохід по цінних паперах; **погашение —** викупна вартість цінних паперів за 100 грн номінальної вартості;

**частота —** це кількість виплат по купонах за рік. Для щорічних виплат частота дорівнює 1; для піврічних виплат — 2; для квартальних виплат —4;

**базис —** спосіб обчислення строку.

**Приклади розв'язувань**

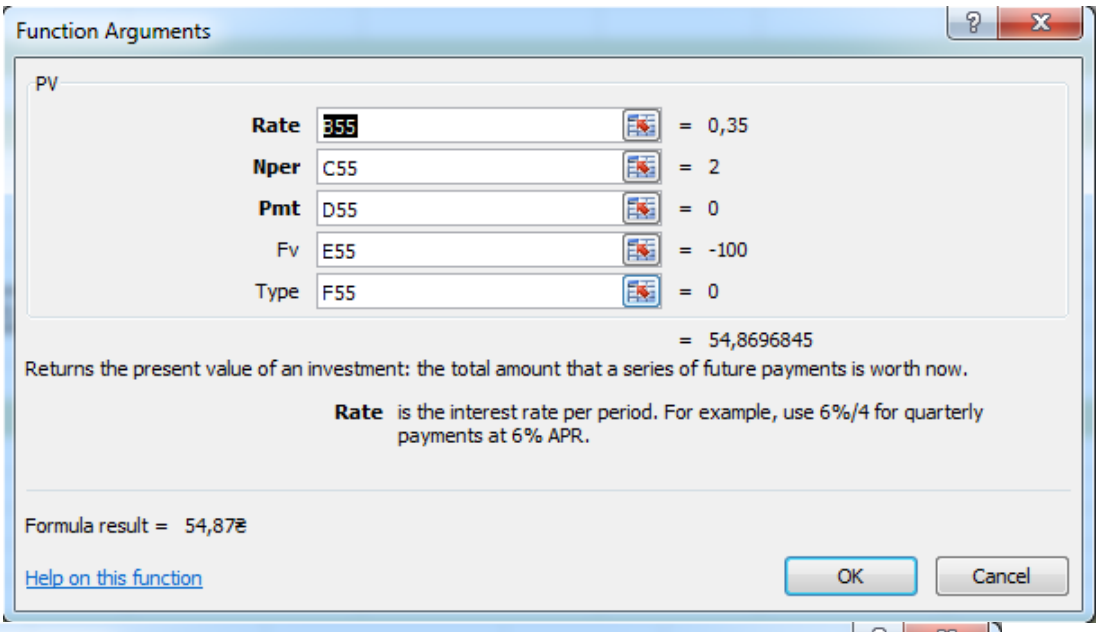
**Задача 5.** На фондовому ринку пропонується до продажу облігація однієї з компаній за ціною 90 грн. Вона випущена строком на три роки, до погашення залишилося два роки. Її номінал при випуску визначений у розмірі 100 грн. Процентні виплати по облігації здійснюються один раз на рік за ставкою 30 % до номіналу. З урахуванням ризику даного типу облігації норма її поточної доходності приймається в розмірі 35 % річних. Визначте поточну ринкову вартість облігації та її відповідність ціни продажу.

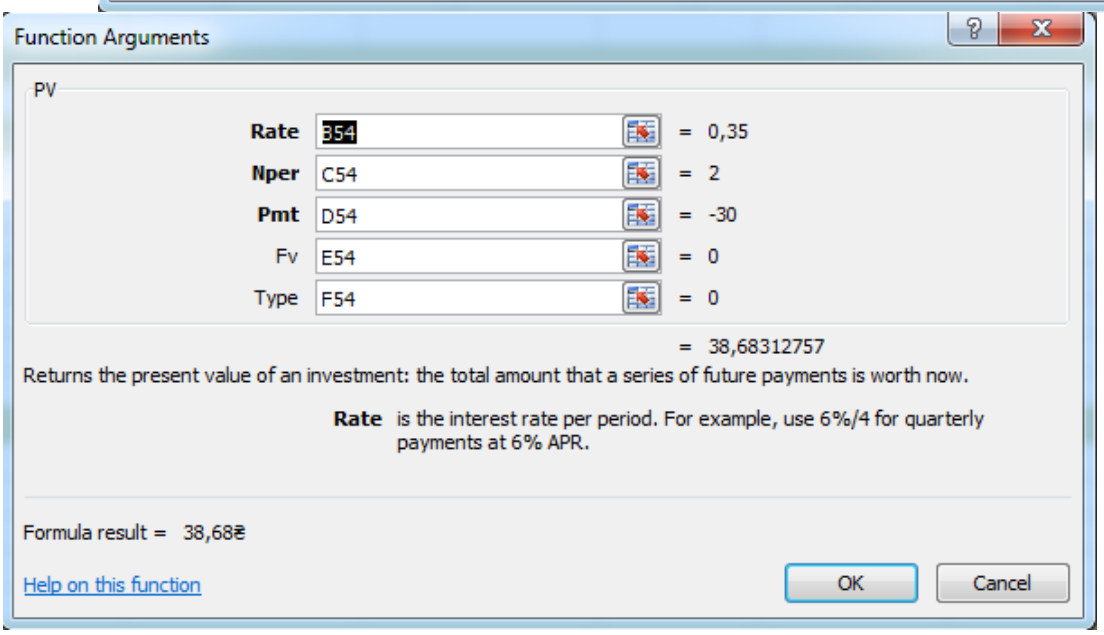
*Розв'язання.* Поточну ринкову вартість такої облігацій можна знайти за формулою «основної моделі оцінки облігацій»

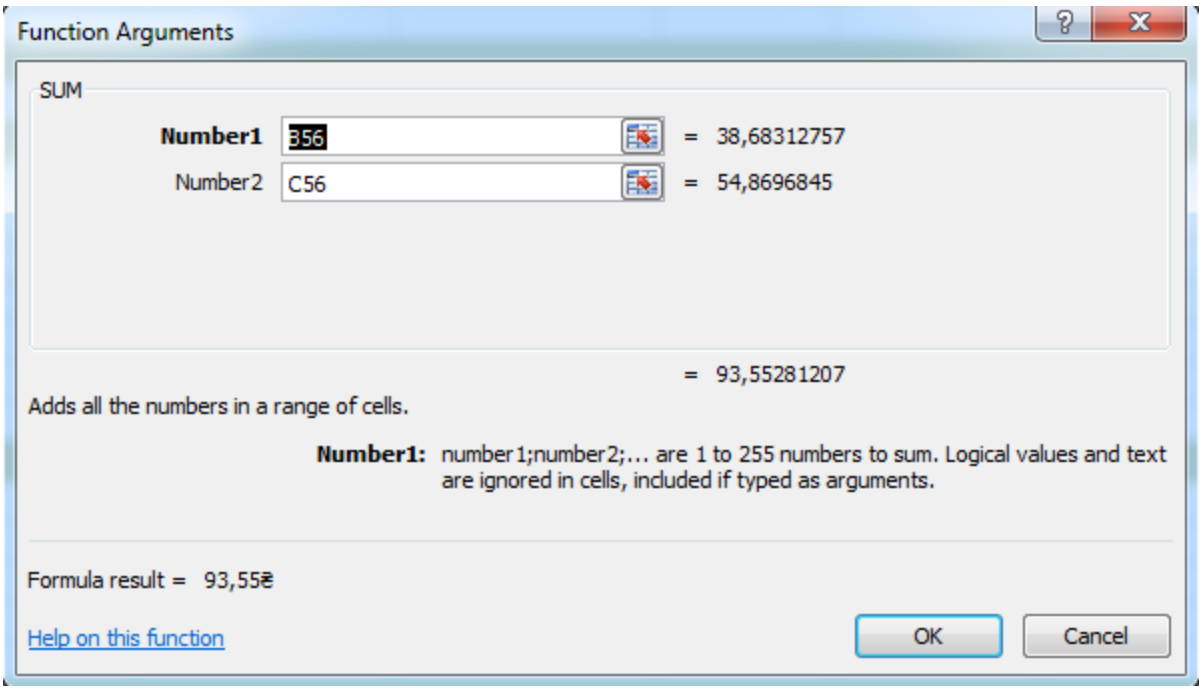
$$PV = \frac{30}{1+0,35} + \frac{30}{(1+0,35)^2} + \frac{30}{(1+0,35)^2} = 93,6\ грн$$

або за формулою

ПС(35 %; 2; - 30) + ПС(35 %; 2; ; - 100) = 38,68312757 + 54,8696845= =93,552811 грн.


Function Arguments
PV
Rate B55 = 0,35
Nper C55 = 2
Pmt D55 = 0
Fv E55 = -100
Type F55 = 0
= 54,8696845
Returns the present value of an investment: the total amount that a series of future payments is worth now.
Rate is the interest rate per period. For example, use 6%/4 for quarterly payments at 6% APR.
Formula result = 54,87₴
Help on this function
OK
Cancel


Function Arguments
PV
Rate B54 = 0,35
Nper C54 = 2
Pmt D54 = -30
Fv E54 = 0
Type F54 = 0
= 38,68312757
Returns the present value of an investment: the total amount that a series of future payments is worth now.
Rate is the interest rate per period. For example, use 6%/4 for quarterly payments at 6% APR.
Formula result = 38,68₴
Help on this function
OK
Cancel




Зіставивши поточну ринкову вартість облігації та ціну її продажу, бачимо, що, крім поточної норми доходності, по ній може бути отриманий додатковий дохід в сумі 93,6 - 90 = 3,6 грн у зв'язку із заниженою ринковою вартістю.

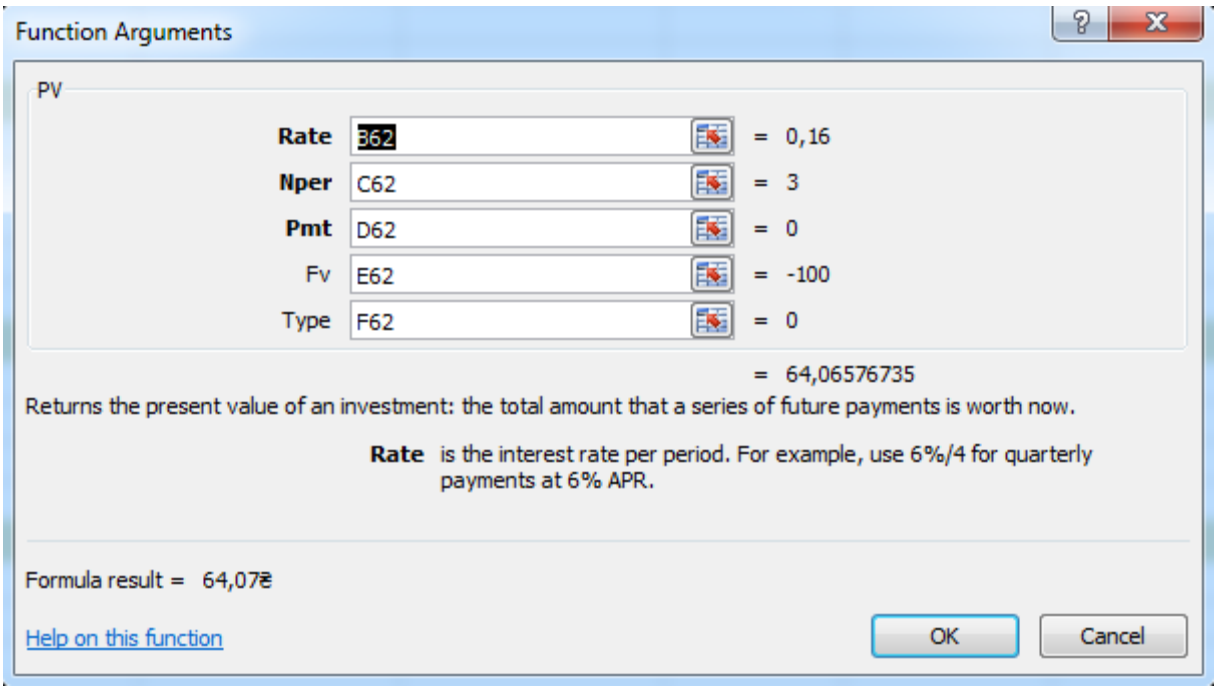
Отже, ринкова норма доходу (35 %) перевищує купонну ставку (30 %), тоді облігація продається зі скидкою (дисконтом), тобто за ціною, нижчою від номіналу.

**Задача 6.** Облігація внутрішньої місцевої позики номіналом 100 грн. реалізується за ціною 67,5 грн. Погашення облігації передбачено через три роки. Норма поточної доходності по облігації такого типу становить 16 % річних. Визначте поточну ринкову вартість облігації та зіставте її з ціною продажу.

*Розв'язання.* Поточну ринкову вартість облігації без виплати процентів знаходять за формулами

$$PV = \frac{N}{(1+r)^n} = \frac{100}{(1+0{,}16)^3} = 64{,}07 \text{ грн},$$

ПС(16 %; 3;; - 100) = 64,06576735 грн. (в Excel)



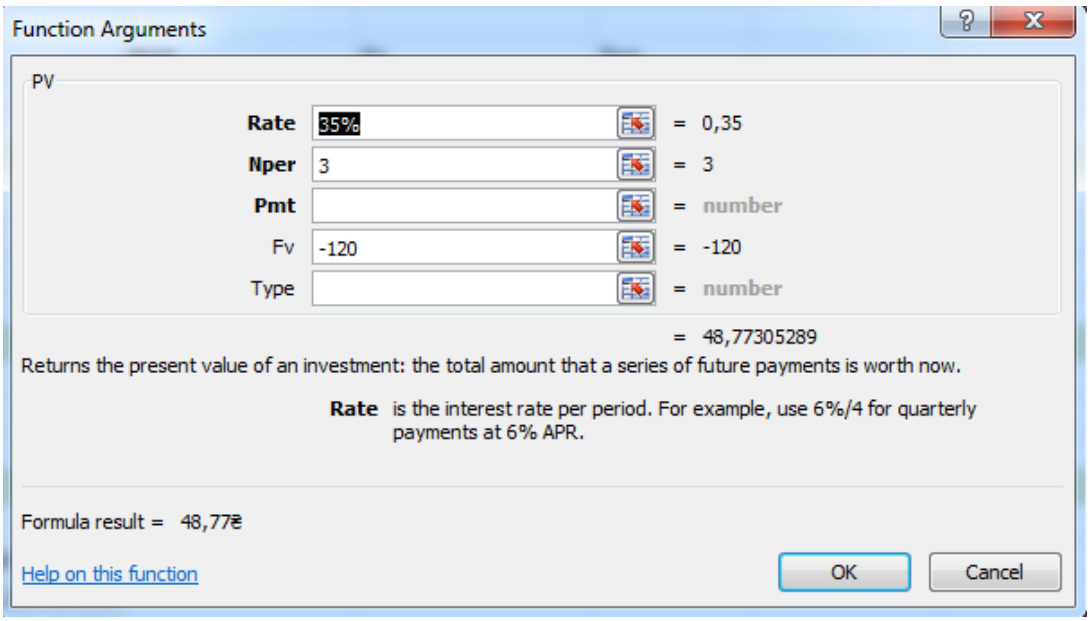

Зіставивши поточну ринкову вартість облігації з ціною продажу, бачимо, що остання завищена на 67,5 - 64, 07 = 3,43 тис. грн.

**Задача 7.** Облігація компанії номіналом **100** грн реалізується на ринку за ціною 67,5 грн. Погашення облігації та разова виплата суми процента по ній за ставкою 20 % передбачені через три роки. Норма поточної доходності за облігаціями такого типу становить 35 %. Визначте поточну ринкову вартість облігації та її очікувану доходність.

*Розв'язання.* Сума процента по облігації, яка буде нарахована при її погашенні за відповідною ставкою дорівнює: J = 100*0,2 = 20 грн. Поточну ринкову вартість облігації з виплатою всієї суми процентів при погашенні знаходять за формулами:

$$PV = \frac{100+20}{(1+0,35)^3} = 48,77 \; грн$$

ПС(35%;3;;-120)=48,77305289 грн




**Задача 8.** Облігація внутрішньої місцевої позики номіналом 100 грн. реалізується за ціною 67,5 грн. Погашення облігації передбачено через три роки. Норма поточної доходності по облігації такого типу становить 16 % річних. Визначте очікувану доходність по облігації за ставкою простих і складних процентів та її відповідність поточній нормі доходності облігацій такого типу.

*Розв'язання.* Очікувану доходність по облігації за ставкою простих процентів знаходять за формулою

$$j = \frac{1 - \frac{67,5}{100}}{\frac{67,5}{100} * 3} = 0,16049 \text{ } або \text{ } 16,05\%$$

Зіставивши очікувану (16,05%) і поточну (16%) доходність по облігації, бачимо, що вони майже однакові.

Очікувану доходність по облігації за ставкою складних процентів знаходиться за формулою:

$$j_c = \frac{1}{\sqrt[n]{\frac{P_o}{N}}} - 1 = \frac{1}{\sqrt[3]{\frac{67,5}{100}}} - 1 = 0,14 \text{ } або \text{ } 14\%$$

Зіставивши очікувану доходність по запропонованій облігації (14 %) із поточною нормою доходності по облігаціях такого типу (16%), можна зробити висновок, що рівень доходності по ній нижчий від середньоринкової.

**Задача 9.** Облігація компанії номіналом 200 грн. реалізується на ринку за ціною 225 грн. Ставка щорічного нарахування процентів по ній (купонна ставка) складає 40 %. Норма поточної доходності по облігаціях такого виду

складає 35 %. Визначте очікувану поточну доходність за облігацією, зіставивши її з нормою поточної доходності.

*Розв'язання.* Очікувана поточна доходність по облігації з періодичною виплатою процентів знаходиться за формулою:

$$j = \frac{200 * 0{,}4}{225} = 0{,}356 \text{ } або \text{ } 35{,}6\%$$

Зіставивши очікувану доходність по запропонованій облігації (35,6 %) із поточною нормою доходності по облігаціях такого типу (35 %), можна зробити висновок, що рівень доходності по ній вищий від середньоринкової.

**Задача 10.** Випущені облігації номінальною вартістю 100 грн і 500 грн строком на один рік за процентною ставкою 102,74 %. Виплата процентів — чотири рази на рік. Клієнт купив чотири облігації номінальною вартістю 500 грн. за курсом 99 %. Процентні кошти знову інвестуються за номінальною процентною ставкою 60 % річних із нарахуванням процентів один раз на рік. Визначте дохід від покупки облігацій і доходність.

*Розв'язання.* Дохід від покупки чотирьох облігацій:

$$D=N\text{-}p_o+J=N\text{-}p_kN+J=N(1\text{-}p_k)+J=500*4(1\text{-}0{,}99)+J=20+J$$

*Процентні гроші*

$$J = \frac{N*\text{купонна ставка}}{P}\frac{(1+\frac{i}{m})^{mn}-1}{(1+\frac{i}{m})^{\frac{m}{p}}-1} = \frac{500*4*1{,}0274}{4}\frac{(1+0{,}6)-1}{(1+0{,}6)^{\frac{1}{4}}-1} = 2472{,}04$$

***Повна доходність*** облігації з періодичною виплатою процентів за формулою:

$$J_{ефек} = \sqrt[n]{\frac{N+J}{P_o}} - 1 = \sqrt[n]{\frac{N+J}{P_k\frac{N}{100}}} - 1 = \frac{2472{,}04 + 2000}{0{,}99 * 2000} - 1 = 1{,}2586$$

або 125,9%.

Якщо проценти від покупки облігації знову інвестуються за ставкою 60% з нарахуванням процентів 4 рази на рік, то процентні гроші можна знайти за формулою:

$$J = \frac{N*\text{купонна ставка}}{P}\frac{(1+\frac{i}{m})^{mn}-1}{(1+\frac{i}{m})^{\frac{m}{p}}-1} = \frac{2000*1{,}0274}{4}\frac{(1+\frac{0{,}6}{4})^{4}-1}{(1+\frac{0{,}6}{4})-1} = 2565{,}1 \text{ грн.}$$

Дохід від покупки облігацій:

D=2565,1+20=20=2585,1 грн.

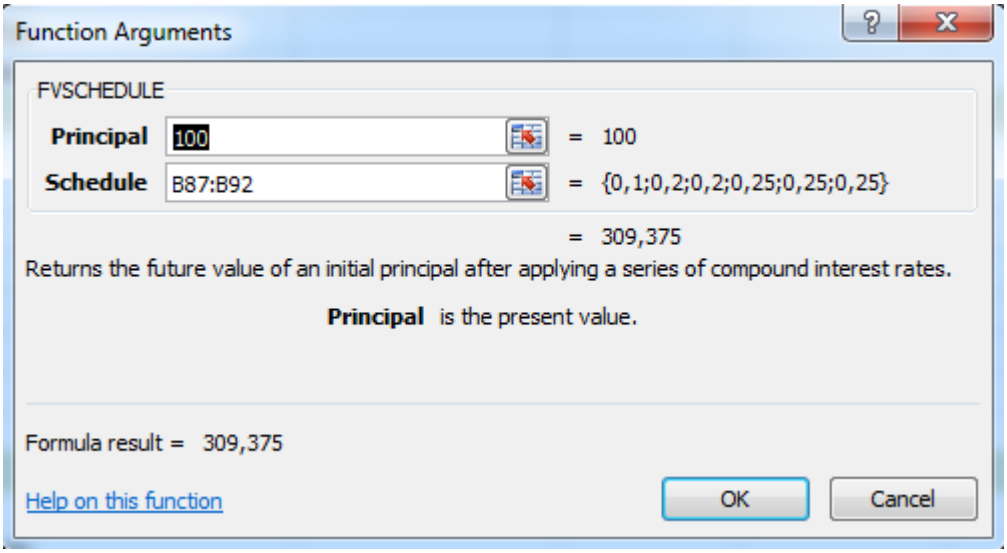
Повна доходність облігації:

$$J_{ефек} = \sqrt[n]{\frac{N+J}{P_k \frac{N}{100}}} - 1 = \frac{2565{,}1 + 2000}{0{,}99 * 2000} - 1 = 1{,}30555$$

**Задача 11.** За облігацією номіналом 100 тис. грн. , яка випущена на 6 років, передбачається такий порядок нарахування процентів: за перший рік — 10 %, за два наступні роки — по 20 %, в останні три роки — по 25 %. Розрахуйте майбутню вартість облігації за складною процентною ставкою.

*Розв'язання.* Нехай у комірки B87:B92 введені числа 10 %, 20 %, 20 %, 25 %, 25 *%, 25 %* відповідно. Тоді нарощена вартість облігації дорівнює:

БЗРАСПИС(100; B87:B92)=309,38 тис. грн.




Ця функція БЗРАСПИС (в англійському варіанті — FVSCHEDULE) відповідає формулі розрахунку нарощеної суми за методом складних відсотків при використанні змінних ставок, а саме:

$S = P\prod_{k=1}^{N}(1 + n_k j_k) = 100(1 + 0{,}1)(1 + 0{,}2)^2(1 + 0{,}25)^3$=309,375 тис.

**Задача 12.** Виходячи з плану нарахування процентів, наведеного в попередній задачі, розрахуйте номінал облігації, якщо відомо, що її майбутня вартість становитиме 1546,88 тис. грн.

*Розв'язання.* Для розв'язання задачі необхідно використати апарат підбора параметра пакета ExceI, який викликається командою меню Сервис Подбор параметра. Нехай в комірки B96:B101введено план нарахування процентів. У комірку C96 запишемо формулу = БЗРАСПИС(C97;B96:B101).

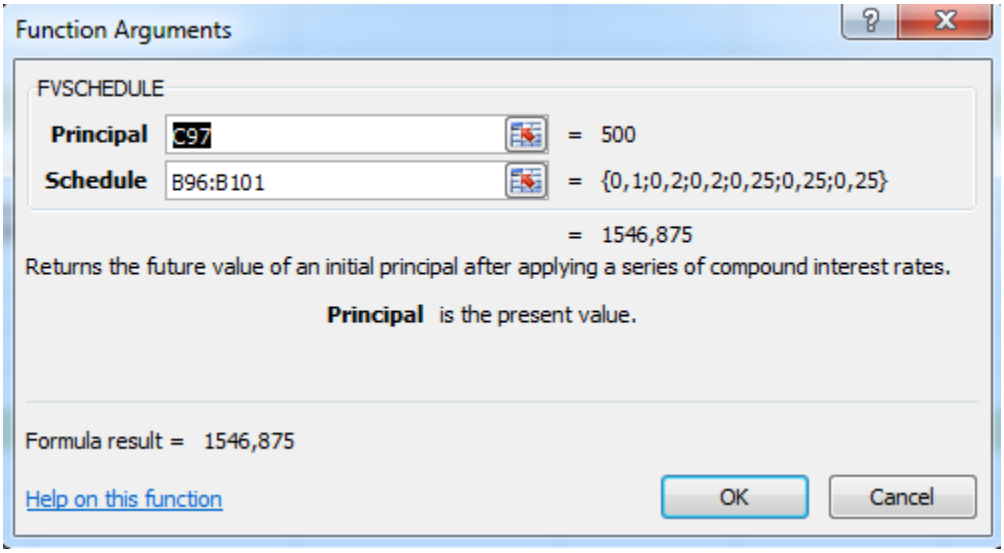
Оскільки комірка С97 порожня, то в С96 буде нульове значення. Встановивши курсор у комірку С96, вибираємо в меню ExceI команду Сервис, подбір параметра та заповнюємо діалогове вікно таким чином:

Установить в ячейке: $B$1

Значение: 1546.88

Изменяя значение ячейки: $B$2.

У результаті в комірці В2 з'явиться значення номіналу облігації— 500 тис. грн.

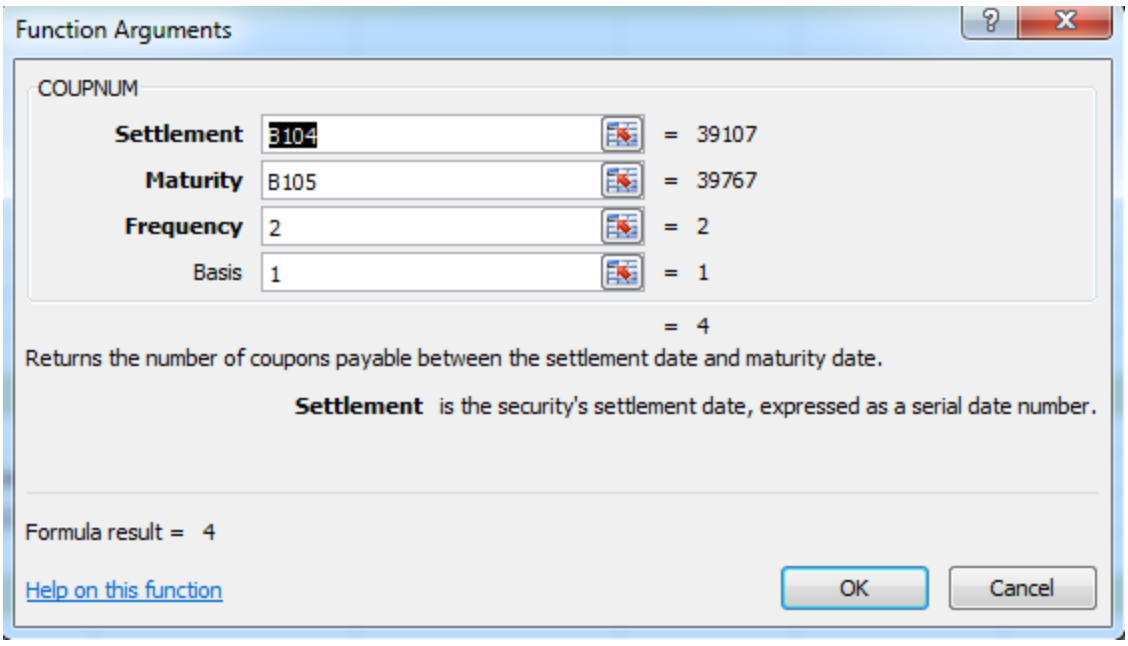



**Задача 13**. Облігація придбана 25 січня 2007 р. Дата погашення (викупу) облігації — 15 листопада 2008 р., періодичність купонних виплат— кожного півроку. Визначте: 1) кількість майбутніх купонних виплат; 2) дату попередньої купонної виплати; 3) дату наступної купонної виплати після дати розрахунку за облігацію; 4) тривалість купонного періоду; 5) кількість днів, які минули від моменту купонного платежу до дати покупки цінного папера **(дата согл);** 6) кількість днів від моменту придбання цінного папера до строку оплати чергового купона. Спосіб обчислення строку фактичний/фактичний.

**Розв'язання.**

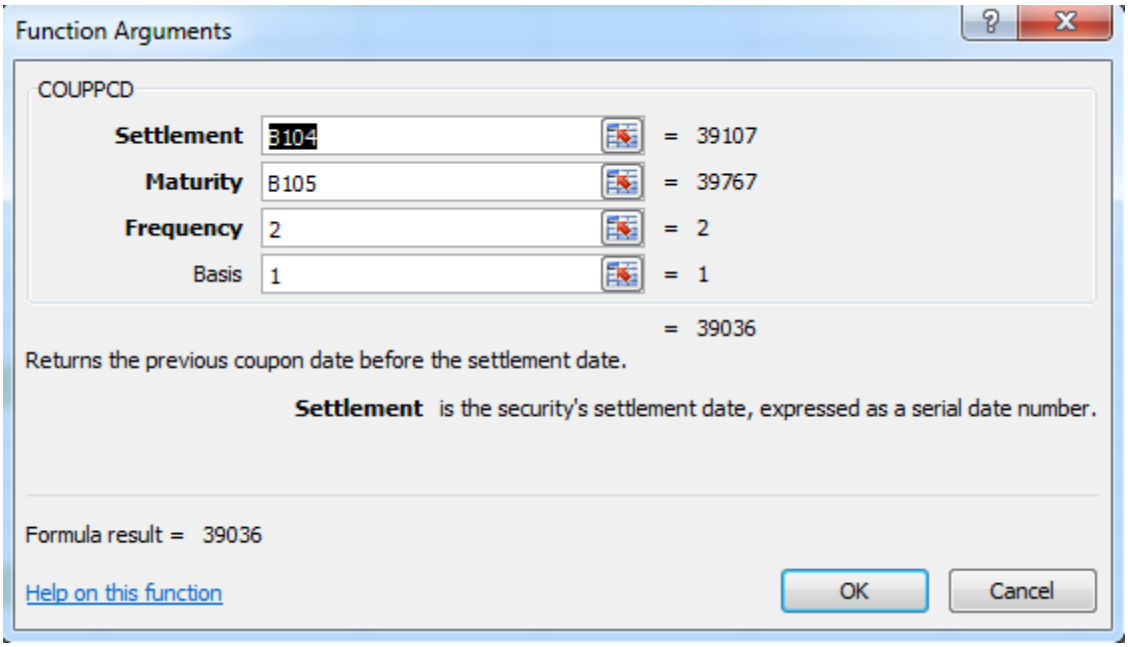
1) кількість майбутніх купонних виплат:

ЧИСЛКУПОН(ДАТА(2007,1,25), ДАТА(2008,11,15), 2, 1) = 4;



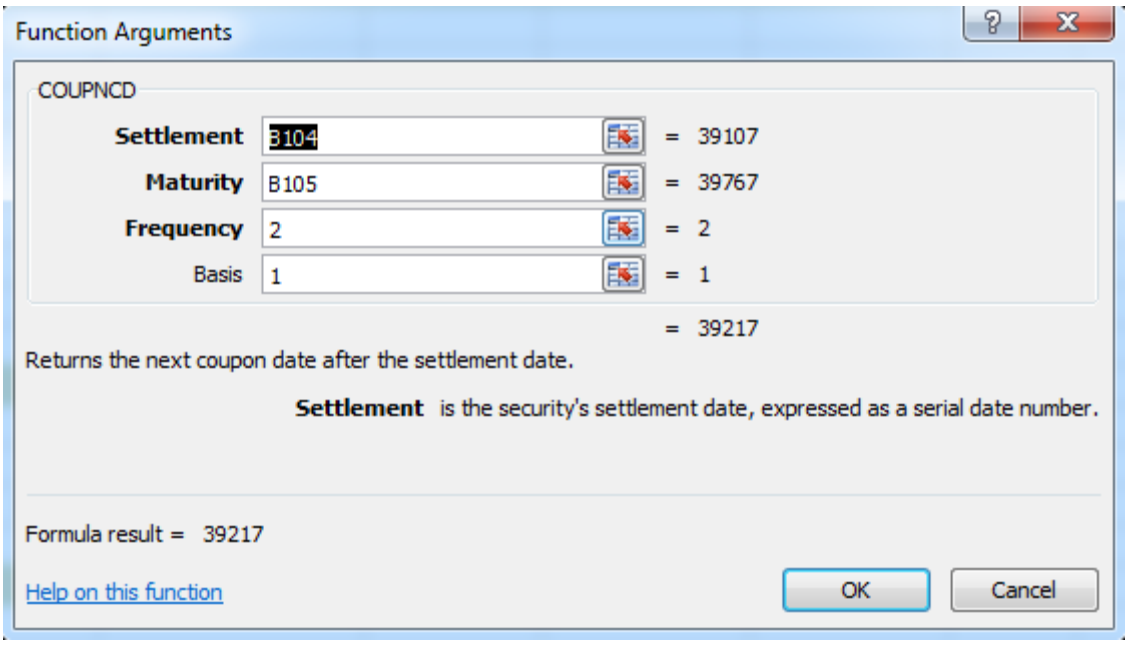

2) дата попередньої купонної виплати:

ДАТАКУПОНДО(ДАТА(2007,1,25), ДАТА(2008,1 1,15), 2, 1) = 15 листопада 2006 р.;



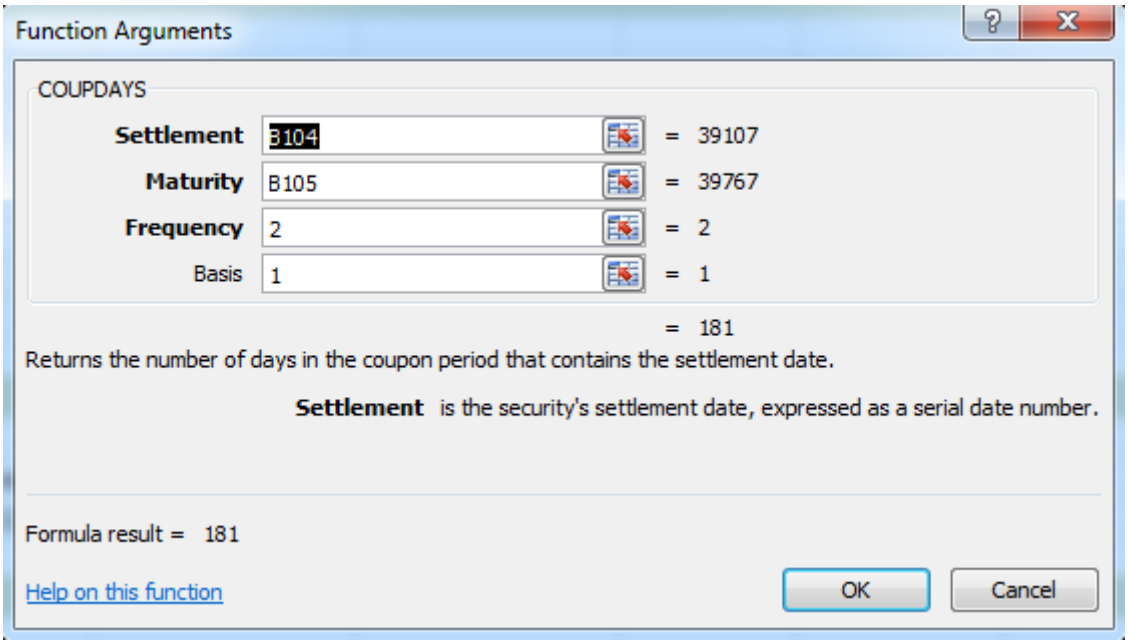

3) дата наступної купонної виплати після дати розрахунку за облігацію:

ДАТАКУ ПОНПОСЛЕ(ДАТА(2007,1,25), ДАТА(2008,11,15), 2, 1) = 15 травня 2007 р.;



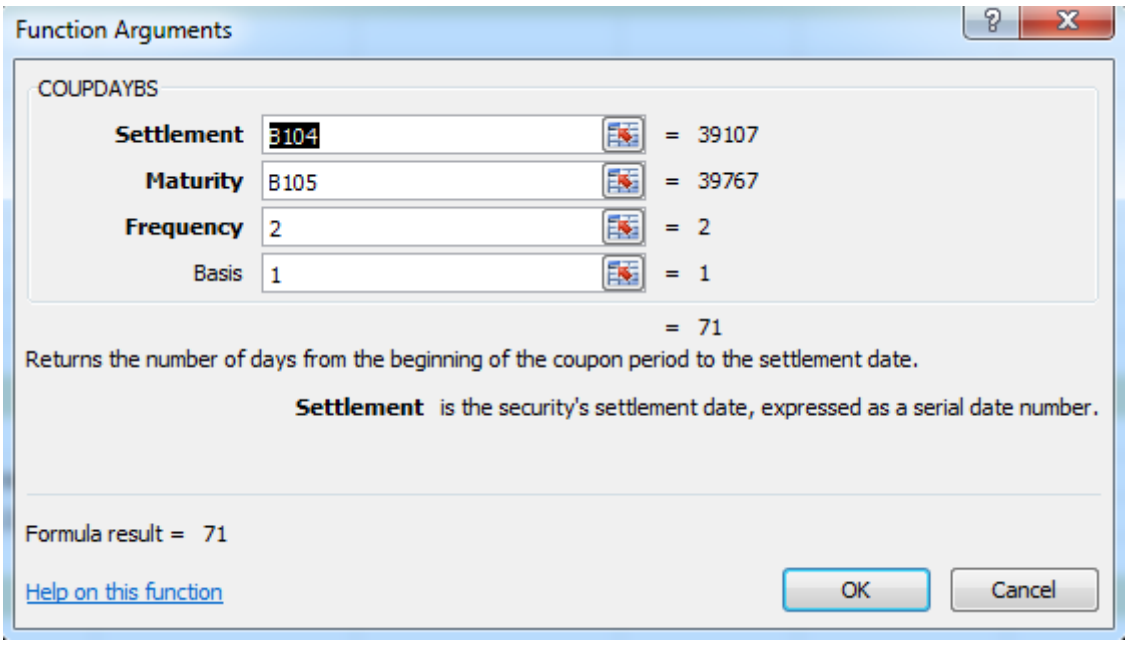

4) тривалість купонного періоду:

ДНЕЙКУ ПОН(ДАТА(2007,1,25), ДАТА(2008,11,15), 2, 1)= 181 день;



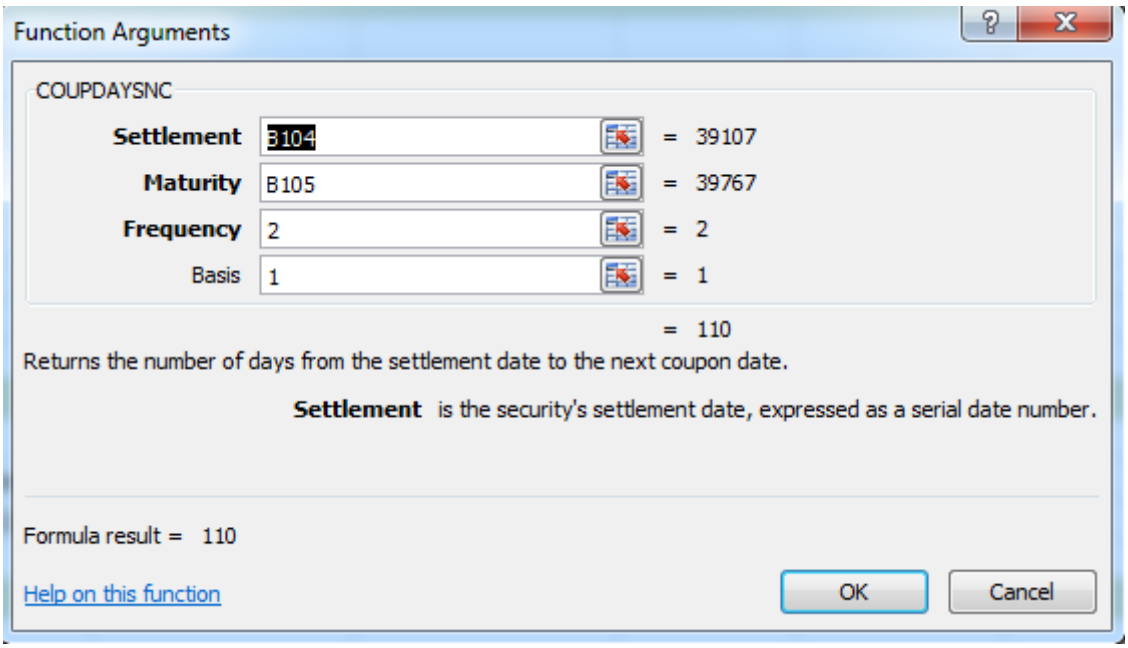

5) кількість днів, які минули від моменту купонного платежа до дати покупки цінного паперу:

ДНЕЙКУПОНДО(ДАТА(2007,1,25), ДАТА(2008,11,15), 2, 1) = 71 день




6) кількість днів від моменту придбання цінного папера до строку оплати чергового купона:

ДНЕЙКУГЮНПОСЛЕ(ДАТА(2007,1,25), ДАТА(2008,11,15), 2, 1) = 110 днів.

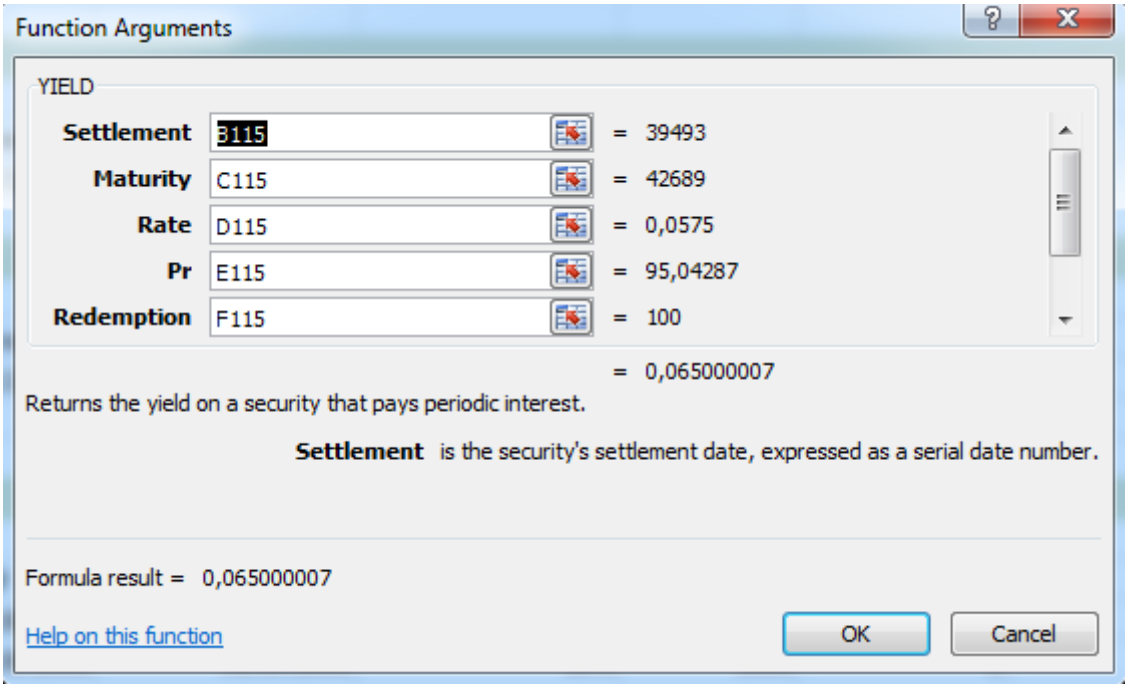



**Задача 14.** Облігація придбана **(дата согл)** 15.02.2008 року > за курсом **(цена)** 95,04287 і має купонний дохід **(ставка)** у розмірі 5,75 %, який виплачується з періодичністю **(частота)** один раз за півроку. Дата погашення облігації **(дата вступл в силу) —**

15.11.2016 року за курсом **(погашение)** 100. Визначте доходність облігації. Базис 30/360.

*Розв'язання.* Доходність облігації:

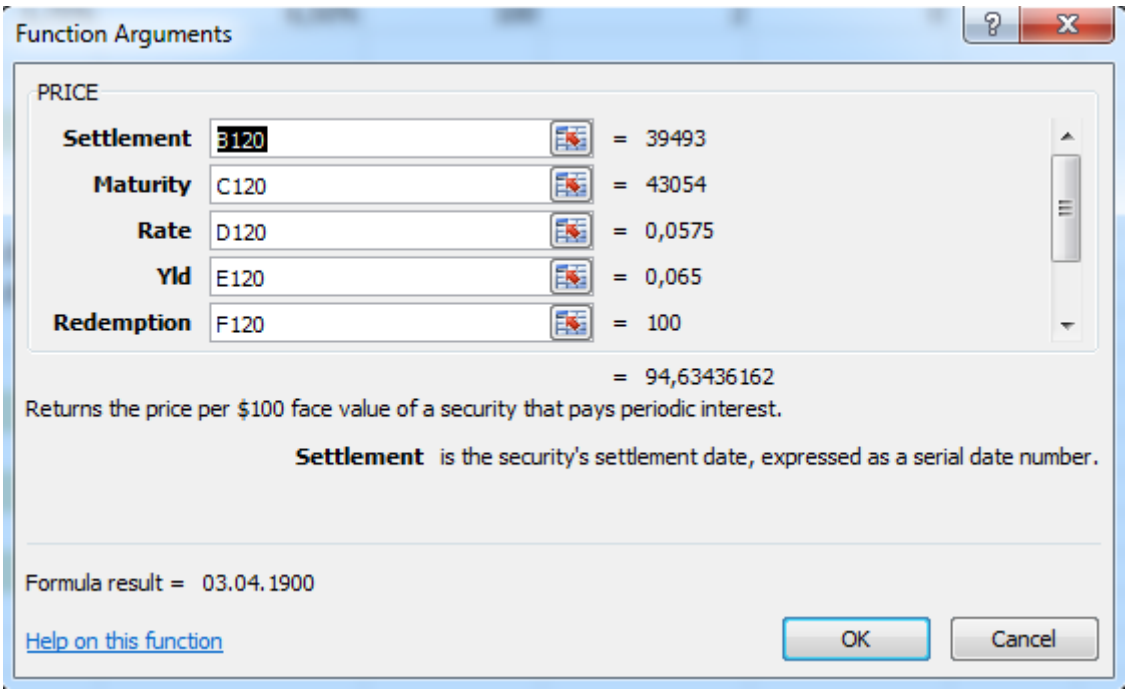
ДОХОД(ДАТА(2008,2,15), ДАТА(2016,11,15), 5,75%, 95,04287, 100, 2, 0) = 0,065, або 6,5%.




**Задача 15.** Облігація придбана **(дата согл)** 15.02.2008 р. і буде погашена **(дата вступл в силу)** — 15.11.2017 р. Розмір купонної ставки 5,75 % з виплатою один раз на півроку. Очікуваний річний процентний дохід **(доход)** — 6,5 %, номінал облігацій **(погашення)** — 100, базис 30/360. Визначте ціну облігації.

*Розв'язання.* Ціна (курс покупки) облігації:

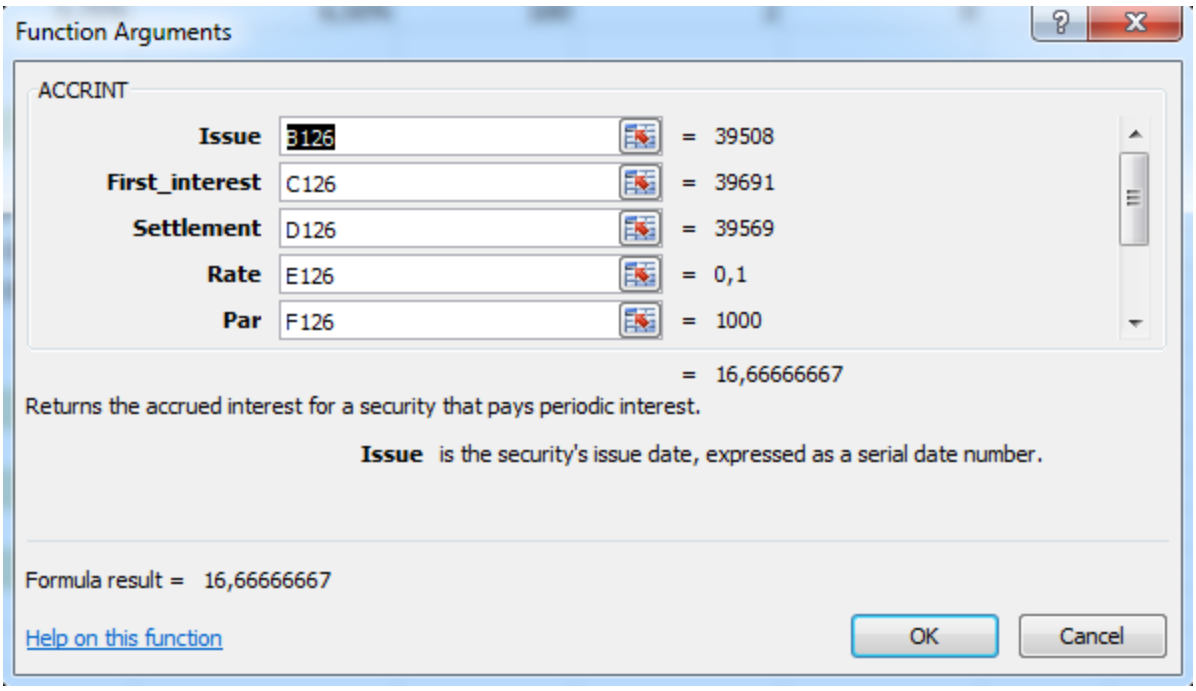
ЦЕНА(ДАТА(2008,2,15), ДАТА(2017,11,15), 5,75%, 6,5 %, 100, 2,0) = 94,63436.



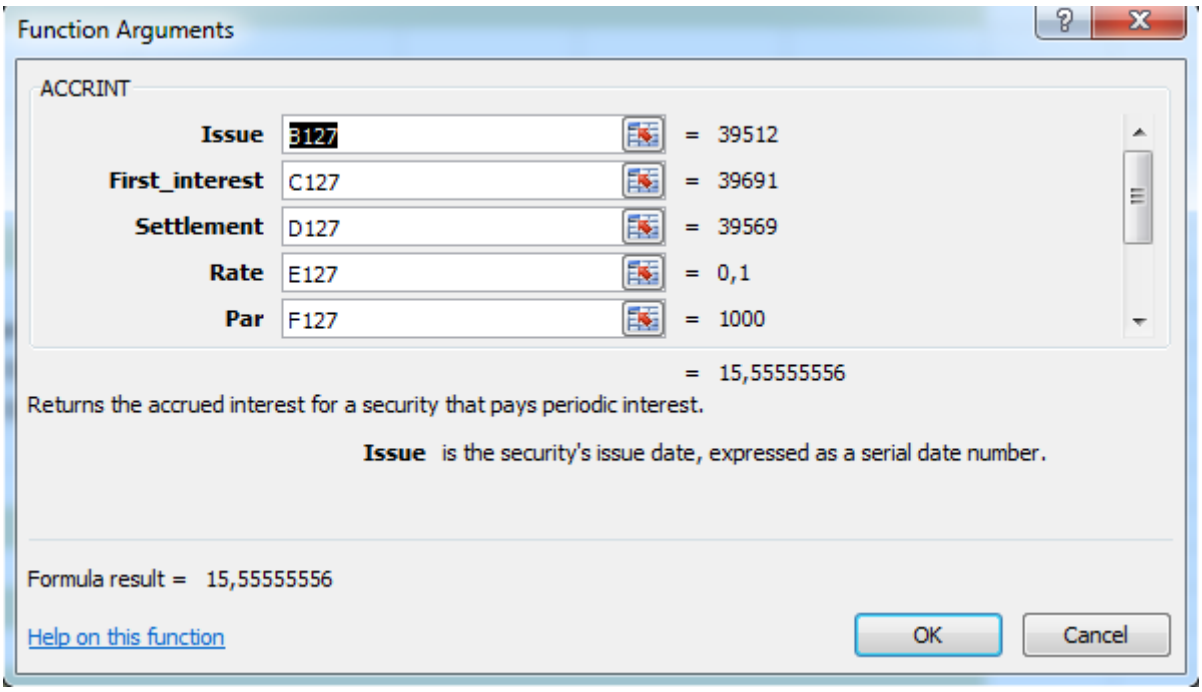

**Задача 16.** Облігація номіналом 1000 грн із купонною ставкою 10 %, періодичність виплат — один раз на півроку, випущена **(дата выпуска)** 1 березня 2008 року. Дата першої оплати купона **(первый доход)** — 31 серпня 2008 р. Базис 30/360. Визначте: 1) накопичений купонний дохід на момент придбання **(дата согл)** облігації 1 травня 2008 р.; 2) накопичений купонний дохід на момент придбання тільки за умови, що дата випуска облігації — 5 березня 2008 р.

*Розв'язання.* Накопичений купонний дохід на момент придбання облігації:

1)НАКОПДОХОД(ДАТА(2008,3,1),ДАТА(2008,8,31),ДАТА(2008,5,1), 10%, 1000, 2, 0)= 16,(6);




**0)** НАКОПДОХОД(ДАТА(2008,3,5),ДАТА(2008,8,31), ДАТА(2008,5,1), 10%, 1000, 2, 0) = 15, (5).




## Задачі

**Задача 1.** Номінальна вартість облігації 300 грн.. Ціна продажу 285 грн.. Визначте курс облігації.

**Задача 2.** Визначте поточну вартість пакету з 10 облігацій номінальною вартістю 1000 грн. кожна, якщо річна процентна ставка 16 %. Строк погашення — 1 рік. Банківська процентна ставка

12 % річних. Проценти нараховуються: а) один раз на рік; б) два рази на рік.

**Задача 3.** Підприємство купило пакет облігацій за курсом 80%. Строк обігу облігацій — 3 місяці. Визначте ефективну процентну ставку такої угоди за формулами простих і складних процентів.

**Задача 4.** Фірма купила пакет із 40 облігацій номінальною вартістю 2000 грн. кожна за курсом 90 % зі строком погашення 4 роки. Дохід за облігацією виплачується щорічно за ставкою 14 % річних і реінвестується за ставкою 19% річних. Визначте дохід від облігацій і доходність.

**Задача 5.** Фірма купила 10 облігацій без виплати процентів номінальної вартості 1000 грн. кожна по курсу 86 %. Строк погашення становить 32 дні. Визначте дохід фірми та доходність покупки, якщо в році 365 днів.

**Задача 6.** Номінальна вартість облігації становить 350 грн.. Куплено 10 облігацій за курсом 0,9. Визначте вартість покупки.

**Задача 7.** Фірма купила пакет із 40 облігацій з номінальною вартістю 2000 грн., кожна за курсом 90 %. Строк погашення становить 4 роки. Дохід за облігацією виплачується щорічно за ставкою 24 % річних і реінвестується за ставкою 33 % річних. Визначте дохід від облігацій та доходність.

**Задача 8.** Фірма купила пакет облігацій за курсом 80 %. Строк погашення — 3 місяці. Визначте ефективну процентну ставку угоди за формулами простих і складних процентів.

**Задача 9.** Визначте поточну вартість пакета із 100 облігацій номінальною вартістю 1000 грн. кожна, якщо річна процентна ставка 16%, строк погашення — 2 роки. Банківська процентна ставка — 13 %. Проценти нараховуються: а) один раз на рік; б) два рази на рік.

**Задача 10.** Фірма купила 10 облігацій номінальною вартістю 2 тис. грн. кожна за курсом 81 %. Визначте вартість покупки.

**Задача 11.** Фірма купила пакет із 50 облігацій вартістю 1000 грн. за курсом 0,95. Строк погашення облігацій становить 34 дні. Визначте прибуток фірми та ефективну процентну ставку прибутку за складними та простими процентами. Кількість днів у році прийміть за 360.

**Задача 12.** Визначте поточну вартість пакета із 50 облігацій, номінальна вартість кожної становить 500 грн., строк погашення 3 роки. Дохід за облігацією виплачується в кінці строку за складною ставкою 24 % річних. Банківська процентна ставка — 22 % річних.

**Задача 13.** Підприємство купило 20 облігацій без виплати процентів номінальною вартістю 1000 грн. кожна за курсом 88 %. Строк погашення становить 42 дні. Визначте дохід підприємства та доходність покупки, якщо кількість днів у році 365.

**Задача 14.** Визначте поточну вартість облігації з нульовим купоном вартістю 500 грн. і строком погашення 4 роки, якщо процентна ставка становить 6 % річних.

**Задача 15.** Номінальна вартість облігації — 200 грн.. Куплено 10 облігацій за курсом 0,9. Визначте вартість покупки.

**Задача 16.** Інвестор протягом 6 років має намір щороку вкладати по 4000 грн. в облігації з купонною доходністю 7 % річних (схема пренумерандо). Чому дорівнює сума до отримання в кінці періоду?

**Задача 17.** Визначте вартість облігації, випущеної на 10 років, до погашення залишилося 4 роки. Номінальна вартість — 200 грн., річна купонна ставка — 18%, ринкова доходність (ставка дисконтування) — 12 %. Розгляньте випадки виплати суми купона один раз на рік та два рази на рік.

**Задача 18.** На ринку пропонується облігація номіналом 200 грн., купонною ставкою 18 % річних і строком погашення через чотири року. Ринкова доходність фінансових інструментів такого класу становить 12 % річних. Процент за облігацією сплачується тричі на рік. Розрахуйте поточну ринкову вартість облігації.

**Задача 19.** Облігація підприємства номіналом 80 грн. реалізується на ринку за ціною 60 грн.. Погашення облігації і виплату процентів передбачено через 4 роки. Процентна ставка — 24 % річних, норма поточної доходності за облігаціями такого типу — 18 % річних. Визначте поточну ринкову вартість облігації та доцільність вкладання інвестором коштів у даний фінансовий інструмент.

**Задача 20.** Підприємство має бажання купити облігації. Скільки підприємство заплатить за облігацію, яку випущено на 5 років з номінальною вартістю 1000 грн., купонною ставкою 10 % і сплатою відсотків щороку? Припустіть, що на даний час схожі облігації дисконтуються за ставкою 12 % річних.

**Задача 21.** Визначте поточну вартість облігації з нульовим купоном номіналом 100 грн., строком обігу 90 днів і доходністю 21 % річних.

**Задача 22.** Розрахуйте номінал облігації, яка розміщена з дисконтом 39,13 % 1 листопада поточного року за ціною 45 000 грн.. Облігації погашаються 1 лютого наступного року.

**Задача 23.** Компанія випустила нульовокупонні облігації зі строком погашення через 7 років. Номінал облігації — 500 грн.. У момент емісії облігації продавалися за ціною 221,15 грн.. Знайдіть ефективну та номінальну процентні ставки, якщо на ринку доступні облігації аналогічного рейтингу з піврічним нарахуванням процентів і номінальною річною ставкою 10 %. Чи варто купувати облігації ?

**Задача 24.** Розрахуйте майбутню вартість облігації номіналом 300 грн., яка випущена на 5 років, якщо передбачається такий порядок нарахування процентів: у перші два роки — 13,5 % річних, у наступні два роки — 15 % та в останній рік — 20 % річних.

**Задача 25.** Облігація випущена 15.10.2008 р. Вона має 5,75% купонний дохід (ставка) з виплатою процентів (частота) кожного півроку. Облігації придбані (дата соглашения) 11.11.2008 р. за курсом (цена) 84,50 з погашенням (дата вступления в силу) 1.03.2021 р. за курсом (погашение) 100. Дата першого купона — 1.03.2009 р., базис — 30/360. Визначте доходність (ставку) облігації при нерівномірних виплатах за купонами — нестандартний перший період купонних виплат, використовуючи фінансову функцію ExceI

ДОХОДПЕРВНЕРЕГ. Обчисліть дату нормальної виплати купона, використовуючи функцію ExceI ДАТАКУПОНПОСЛЕ. Порівняйте отриманий результат із рівнем річної ставки, коли не порушується строк оплати купона, використавши функцію ExceI ДОХОД.

**Задача 26.** Облігація має 3,75 % купонний дохід (ставка) з виплатою процентів (частота) — один раз за півроку. Облігація придбана (дата соглашения) 20.04.2008 року за курсом (цена) 99,875 з погашенням (дата вступления в силу) 15.06.2008 р. за курсом (погашение) 100. Дата останнього купона — 24.12.2007 р., базис — 30/360. Визначте доходність (ставку) при нерівномірних періодичних виплатах за купонами — нестандартний останній період купонних виплат, використавши функцію ExceI ДОХОДПОСЛНЕРЕГ. Визначте строк нормального купонного платежу за допомогою функції ExceI ДАТАКУПОНДО. Порівняйте отриманий результат із рівнем річної ставки, коли не порушується строк оплати купона за допомогою функції ExceI ДОХОД

**Задача 27.** Облігація випущена (дата выпуска) 15.10.2008 р. і придбана (дата соглашения) 11.11.2008 р. Дата погашення (дата вступления в силу) — 1.03.2021 р. за курсом 100. Купонний дохід (ставка) — 7,85 % з виплатою раз на півроку, доходність (доход) — 6,25 %. Дата виплати першого купона — 1.03.2009 р. Базис — фактичний/фактичний. Визначте ціну (курс) покупки такої облігації з порушенням нормальної періодичності оплати першого купона, використовуючи функцію ExceI ЦЕНАПЕРВ- НЕРЕГ. Обчисліть функції ЦЕНА, ДАТАКУПОНПОСЛЕ. Порівняйте отримані результати. За допомогою команди СЕРВИС, Подбор параметра визначте значення аргумента первьій купон (дата) для заданої ціни (курса) цінного папера, яка збігається з результатом функції ЦЕНА (переведіть дату в числовий формат). Побудуйте сценарій, у якості змінюваних комірок виберіть значення дата соглашения, первьій купон (дата), ставка, доход, частота. Створіть підсумкову таблицю, яка проілюструє варіантні розрахунки. Проаналізуйте зміну ціни (курсу) покупки залежно від дати купонної виплати та дати придбання цінного папера за допомогою таблиці підстановки.

**Задача 28.** Облігація придбана (дата соглашения) 7.02.2008 р. Дата погашення (дата вступления в силу) 15.06.2008 р. за курсом — 100. Купонний дохід (ставка) 3,75 % з виплатою раз на півріччя, доходність (доход) — 4,05 %. Дата виплати останнього купона — 15.10.2007 р. Базис — 30/360. Визначте ціну (курс) покупки такої облігації, за якою порушена нормальна періодичність оплати останнього купона. Обчисліть функції ЦЕНА, ДАТАКУПОНДО. Розрахуйте нормальну дату останнього купонного платежу. Порівняйте отримані результати.

## Частина ІІІ. Операції з акціями в Excel.

### Приклади розв'язувань

**Задача 17.** (розрахунок чистого прибутку на одну просту акцію).

У 2000 р. ВАТ випустило 100 привілейованих акцій номінальною вартістю 50 грн кожна і 5000 простих акцій номінальною вартістю 10 грн кожна. Станом на 01.01.2001 р. із випущених простих акцій в обігу знаходилися 4000 акцій (1000 простих акцій були викуплені ВАТ). 31 червня 2001 р. ВАТ емітувало ще 2000 простих акцій з оплатою грошима, а 01.12.2006 р. додатково викупило 500 власних акцій за гроші. Чистий прибуток ВАТ за 2006'р. склав 13 000 грн. За результатами 2006 р. за привілейованими акціями треба виплатити дивідендів на суму 3000 грн.

*Розв 'язання.* Середньорічна кількість простих акцій в обігу — 4795 шт. (див. приклад 45).

За формулою  чистий прибуток, який припадає на одну просту акцію за 2001 рік, складає:

$$ЧП^{a} = \frac{ЧП - П}{A} = \frac{13000 - 3000}{4795} = 2{,}09$$

**Задача 18.** (розрахунок середньорічної кількості простих акцій в обігу з додатку 1 до П(С)БО 24 — у редакції авторів).

| Дата | Зміст | Випущені акції | Власні акції, викуплені товариством | Акції в обігу |
|---|---|---|---|---|
| 1 січня 2001 р. | Залишок на початок року | 5000 | 1000 | 4000 |
| 31 липня 2001 р. | Випуск акцій з оплатою грошима | 2000 | - | 6000 |
| 1 грудня 2001 р. | Викуп власних акцій за гроші | - | 500 | 5500 |
| 31 грудня 2001 р. | Залишок на кінець року | 7000 | 1500 | 5500 |

4000 простих акцій знаходилися в обігу 212 днів (31 день січня + 28 днів лютого + 31 день березня + 30 днів квітня + 31 день травня + 30 днів червня + 31 день липня).

6000 простих акцій знаходилися в обігу 122 дні (31 день серпня + 30 днів вересня + 31 день жовтня + 30 днів листопада).

5500 простих акцій знаходилися в обігу 31 день грудня.

Відповідні часові зважені коефіцієнти: 212/365; 122/365; 31/365.

Середньорічна кількість простих акцій в обігу:

$$4000\frac{212}{365}+6000\frac{122}{365}+5500\frac{31}{365}=4795$$

В ExceI середньорічна кількість простих акцій в обігу може бути знайдена введенням математичної функції в рядок формул:

= 4000*212/365+6000*122/365+5500*31/365.

## Задачі

**Задача 1.** Підприємство сплачує дивіденди в розмірі 17 грн. за акцію, норма поточної доходності за акціями даного типу становить 14 %. Яка повинна бути вартість акції ?

**Задача 2.** Підприємство протягом року виплатило дивіденди в розмірі 15 грн. на акцію. Щорічно дивідендні виплати зростають на 12,6 %, норма поточної доходності за акціями даного типу становить 14 %. Яка повинна бути вартість акції ?

**Задача 3.** Підприємство виплатило за останній рік дивіденди в розмірі 0,24 грн. на акцію. Протягом другого року воно планує збільшити дивіденди на 3 %, третього — на 7 %, у подальшому планується постійне зростання дивідендів на 8 % річних. Оцініть вартість акції за умови, що норма доходності акцій даного типу становить 12 %.

**Задача 4**. Інвестор прогнозує, що в наступному році підприємство отримає прибуток у розмірі 17 грн. на акцію. Частка прибутку, спрямована на реінвестування, становить 60 %, необхідний рівень доходності — 14%. Прибуток, спрямований на розвиток виробництва, забезпечує отримання доходу в розмірі 18%. Визначте вартість акції, враховуючи прибуток підприємства та напрями його використання.

**Задача 5.** Інвестор придбав акцію номіналом 30 грн. за курсом 117 % і продав її через 4 роки за курсом 136 %. За перший рік рівень дивідендів становить 2,4 грн. на акцію, за другий рік ставка дивіденду становила 10 %, за третій — 11 %, за четвертий рік рівень дивідендів становив 3,4 грн.. Розрахуйте сукупну доходність і середньорічну (кінцеву) доходність акції.