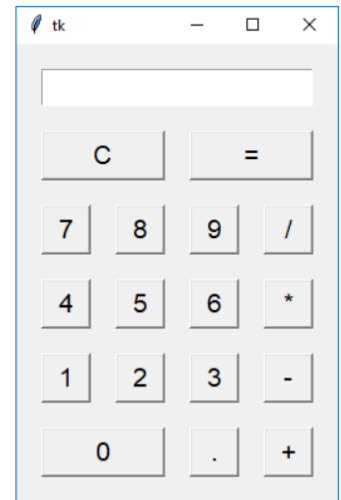


## Урок 27. Проект “Калькулятор”. Перший етап

### Вивчення нового матеріалу

#### Слайд № 1

Сьогодні ми розпочнемо створювати проект справжнього калькулятора, схожого на той, який вбудовано в **ОС Windows**.



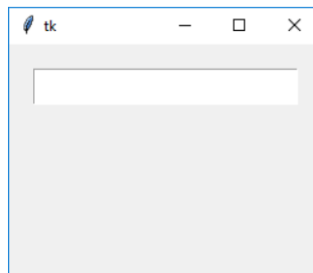
Щоб подивитися, як працює справжній калькулятор, можна вибрати в меню **Пуск** команду **Стандартні**, а тоді — **Калькулятор**.

### Вправа

#### Вправа № 1



**Вправа 1.** Уведіть програмний код для створення вікна калькулятора з розмірами **260x370**, а також виведення текстового поля, що має відступи від верхньої та бічних меж по **20** пікселів, а висоту **30** пікселів. Запустіть програму на виконання.



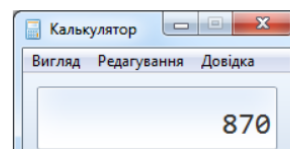
Коли запустите програму, зауважте, з якого боку текстового поля розташований курсор та який розмір має текст, що в нього вводиться.

Слайд № 2

Як ви, напевно, зауважили, у текстовому полі майбутнього калькулятора курсор розташовано ліворуч, а отже, текст буде до нього вводиться зліва. У стандартному ж калькуляторі числа, як правило, вирівнюються до правого краю.

Для встановлення способу вирівнювання в текстовому полі використовують властивість **justify**, що може набувати такі значення:

- `left` — вирівнювання ліворуч;
- `right` — вирівнювання праворуч;
- `center` — вирівнювання по центру.



Зауважте, що цю властивість мають й інші елементи керування.

Слайд № 3

Можливо, ви також зауважили, що розмір тексту в полі значно менший, ніж у Калькуляторі Windows.

Для зміни параметрів шрифту елементів керування використовують властивість **font**, що дає змогу задати гарнітуру, розмір та спосіб накреслення шрифту. Наприклад,

- `font="Arial 14"` — шрифт Arial розміром 14 пікселів;
- `font="14"` — розмір шрифту 14 пікселів;
- `font=("Consolas", 14, "bold")` — шрифт Consolas розміром 14 пікселів, напівжирний.

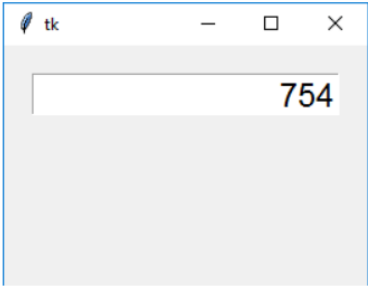


Значення кількох властивостей можна перелічити як в одному рядку, так і через кому в дужках.

Вправа № 2



**Вправа 2.** Змініть програмний код так, щоб текст у полі вирівнювався за правим краєм та мав **14** розмір.



Задайте властивості текстового поля за такою загальною схемою:  
`ent=Entry(font=..., justify=...)`

Вивчення нового матеріалу

Слайд № 4

Далі розглянемо команди виведення у вікні кнопок.  
Об'єктам, що відображають кнопки, надамо імена згідно наведених у таблиці.

Об'єкт	Ім'я
Кнопки з цифрами	B0, B1, B2 ... (відповідно зображеній цифрі)
Кнопка «.»	Point
Кнопка «C»	BC
Кнопка «=»	Equal

Об'єкт	Ім'я
Кнопка «+»	Plus
Кнопка «-»	Minus
Кнопка «*»	Multiply
Кнопка «/»	Divide

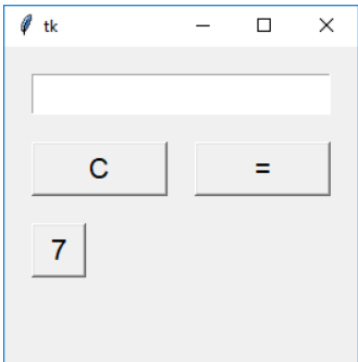


Запам'ятайте принцип іменування кнопок.

Вправа № 3



**Вправа 3.** Додайте коди виведення перших трьох кнопок. Запустіть програму та переконайтеся у правильності їх розташування.



Не забудьте задати для написів на кнопках 14 розмір шрифту: `font="14"`.

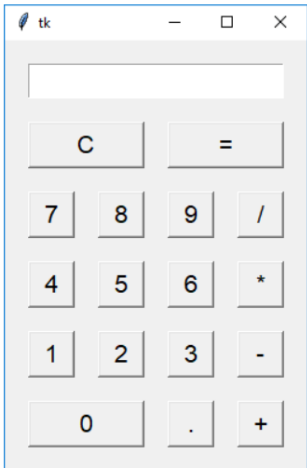
Вправа № 4



**Вправа 4.** Самостійно додайте коди виведення інших кнопок калькулятора, скопіювавши коди наявних кнопок і змінивши їхні параметри.

Для зручності подальшого програмування спочатку розташуйте коди кнопок з цифрами, а потім – усіх інших.

Об'єкт	Ім'я
Кнопки з цифрами	B0, B1, B2, ... ,B9
Кнопка «.»	Point
Кнопка «C»	BC
Кнопка «=»	Equal
Кнопка «+»	Plus
Кнопка «-»	Minus
Кнопка «*»	Multiply
Кнопка «/»	Divide

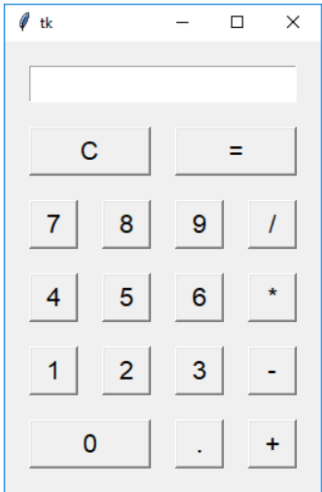


- 1) Щоб створити перший ряд квадратних кнопок, скопіюйте код кнопки 7.
- 2) Щоб створити всі інші квадратні кнопки, скопіюйте коди першого ряду кнопок.

Слайд № 5

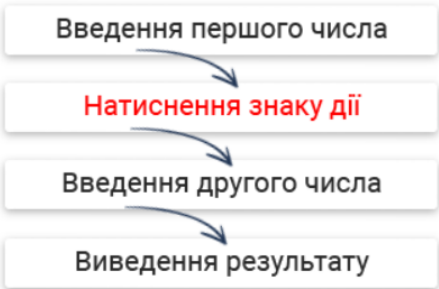
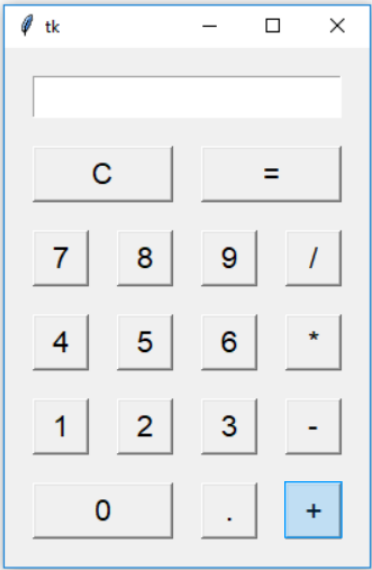
Принцип роботи калькулятора.

1. Коли натискаємо кнопку з цифрою або крапкою, до текстового напису додається цифра або крапка.
2. Коли натискаємо знак операції, запам'ятовуємо його, а також число, що міститься в текстовому полі. Текстове поле очищається.
3. Вводиться друге число, як описано в п. 1.
4. При натисканні кнопки «=» з першим і другим числом виконується операція відповідно до того, який знак ми запам'ятали на кроці 2.



Далі Алекс покаже дію калькулятора більш детально.

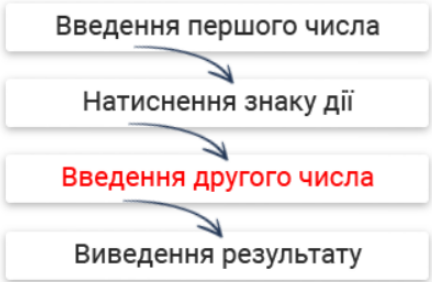
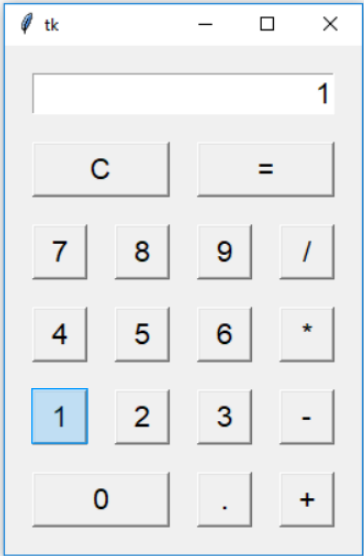
Слайд № 6



1-е число	748
Знак операції	‘+’
2-е число	
Результат	



Натискаємо кнопку +.

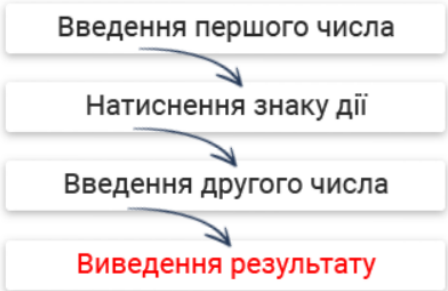
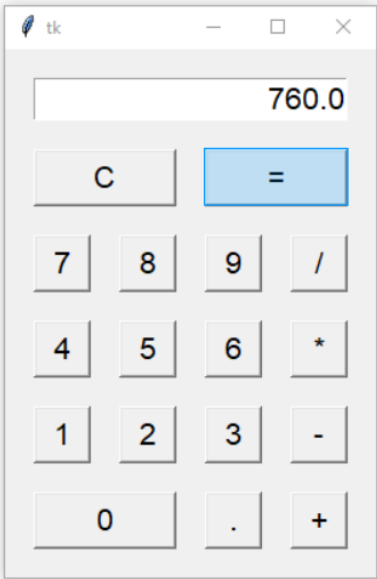


1-е число	748
Знак операції	‘+’
2-е число	1
Результат	



Натискаємо цифру 1.

Натискаємо цифру 2.



1-е число	748
Знак операції	‘+’
2-е число	12
Результат	760



Натискаємо кнопку =.

## Слайд № 9

Для додавання тексту до текстового поля використовують метод `insert(index, str)`.

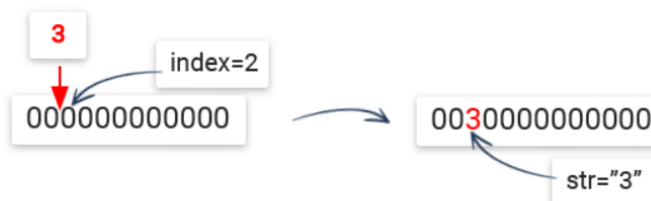
`index` — номер символу, перед яким додають текст.

Для додавання тексту справа замість номера `index` записують `END`.

`str` — текст, який необхідно вставити.

Наприклад,

`ent.insert(2, "3")`



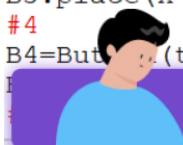
Зауважте, що нумерація символів в текстовому полі починається з нуля.

## Слайд № 10

Далі показано, як створювати обробник події натискання кнопки з цифрою.

1. Після напису `#1` введіть заголовок функції `def B1_click():`

```
"kalk.py - C:/Users/ольга/Documents/kalk.py (3.6.5)"
File Edit Format Run Options Window Help
from tkinter import *
tk=TK()
tk.geometry("260x370")
#текстове поле
ent = Entry(justify="right", font="14")
ent.place(x=20, y=20, width=220, height=30)
#0
B0=Button(text="0", font="14")
B0.place(x=20, y=310, width=100, height=40)
#1
def B1_click():
B1=Button(text="1", font="14")
B1.place(x=20, y=250, width=40, height=40)
#2
B2=Button(text="2", font="14")
B2.place(x=80, y=250, width=40, height=40)
#3
B3=Button(text="3", font="14")
B3.place(x=140, y=250, width=40, height=40)
#4
B4=Button(text="4", font="14")
```



Уведіть команду додавання цифри "1": `ent.insert(END, "1")` та натисніть `Enter`.

## Слайд № 11

- У тілі функції введіть команду `ent.insert(END,"1")`
- Додайте до конструктора кнопки ще 1 параметр: `command=B1_click`.

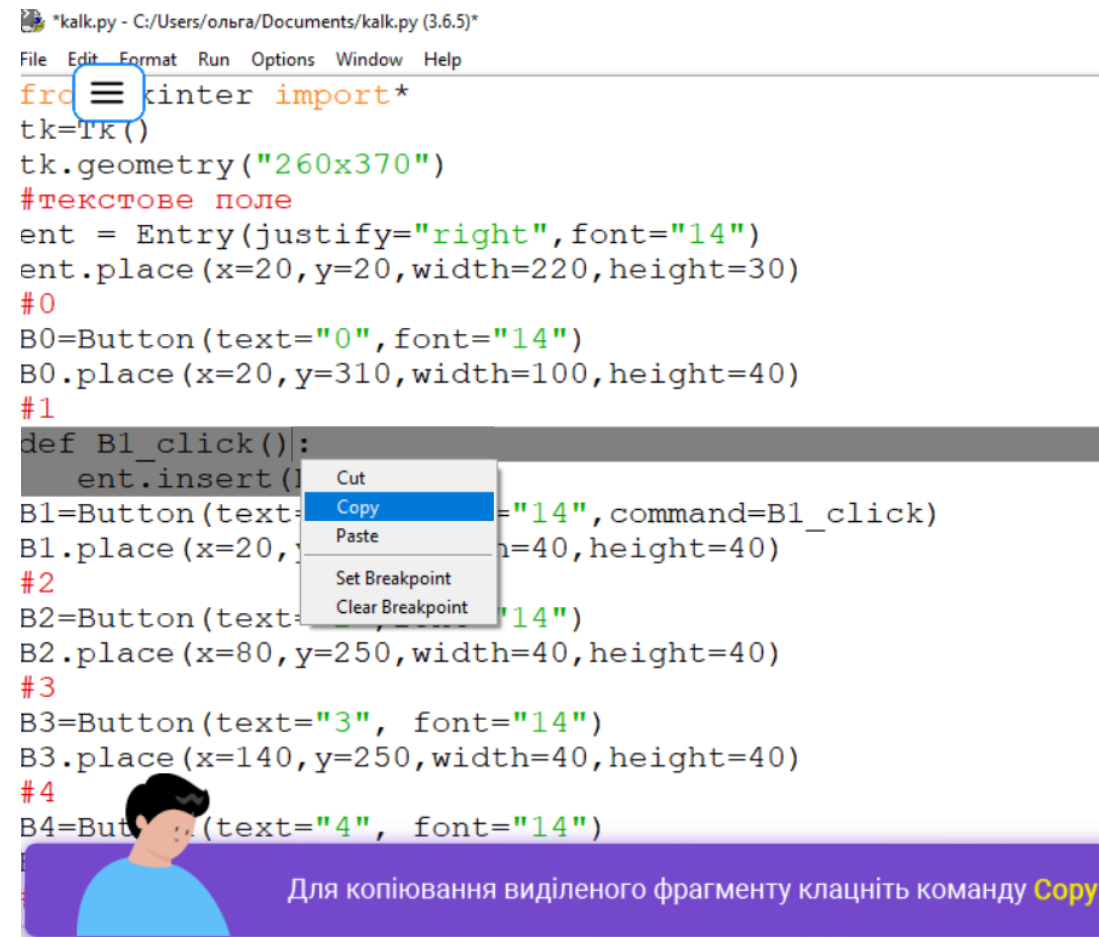


```
*kalk.py - C:/Users/ольга/Documents/kalk.py (3.6.5)*
File Edit Format Run Options Window Help
from tkinter import *
tk=TK()
tk.geometry("260x370")
#текстове поле
ent = Entry(justify="right", font="14")
ent.place(x=20, y=20, width=220, height=30)
#0
B0=Button(text="0", font="14")
B0.place(x=20, y=310, width=100, height=40)
#1
def B1_click():
    ent.insert(END, "1")
B1=Button(text="1", font="14", command=B1_click)
B1.place(x=20, y=250, width=40, height=40)
#2
B2=Button(text="2", font="14")
B2.place(x=80, y=250, width=40, height=40)
#3
B3=Button(text="3", font="14")
B3.place(x=140, y=250, width=40, height=40)
#4
B4=Button(text="4", font="14")
B4.place(x=200, y=250, width=40, height=40)

Уведіть команду виклику функції B1_click: command=B1_click та натисніть Enter.
```

## Слайд № 12

- Скопіюйте весь обробник події натискання кнопки B1.



```
*kalk.py - C:/Users/ольга/Documents/kalk.py (3.6.5)*
File Edit Format Run Options Window Help
from tkinter import *
tk=TK()
tk.geometry("260x370")
#текстове поле
ent = Entry(justify="right", font="14")
ent.place(x=20, y=20, width=220, height=30)
#0
B0=Button(text="0", font="14")
B0.place(x=20, y=310, width=100, height=40)
#1
def B1_click():
    ent.insert(END, "1")
B1=Button(text="1", font="14", command=B1_click)
B1.place(x=20, y=250, width=40, height=40)
#2
B2=Button(text="2", font="14")
B2.place(x=80, y=250, width=40, height=40)
#3
B3=Button(text="3", font="14")
B3.place(x=140, y=250, width=40, height=40)
#4
B4=Button(text="4", font="14")
B4.place(x=200, y=250, width=40, height=40)

Для копіювання виділеного фрагменту клацніть команду Copy.
```



## Слайд № 13

5. Вставте скопійований код після тексту #2.

\*kalk.py - C:/Users/ольга/Documents/kalk.py (3.6.5)\*

File Edit Format Run Options Window Help

from tkinter import \*

tk=Tk()

tk.geometry("260x370")

#текстове поле

ent = Entry(justify="right", font="14")

ent.place(x=20, y=20, width=220, height=30)

#0

B0=Button(text="0", font="14")

B0.place(x=20, y=310, width=100, height=40)

#1

def B1\_click():

ent.insert(END, "1")

B1=Button(text="1", font="14", command=B1\_click)

B1.place(x=20, y=250, width=40, height=40)

#2

B2=Button(text="2", font="14")

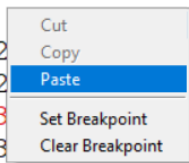
B2.place(x=80, y=250, width=40, height=40)

#3

B3=Button(text="3", font="14")

B3.place(x=140, y=250, width=40, height=40)

#4



#4

Для вставлення фрагменту з буфера обміну клацніть команду **Paste**.

## Слайд № 14

\*kalk.py - C:/Users/ольга/Documents/kalk.py (3.6.5)\*

File Edit Format Run Options Window Help

from tkinter import \*

tk=Tk()

tk.geometry("260x370")

#текстове поле

ent = Entry(justify="right", font="14")

ent.place(x=20, y=20, width=220, height=30)

#0

B0=Button(text="0", font="14")

B0.place(x=20, y=310, width=100, height=40)

#1

def B1\_click():

ent.insert(END, "1")

B1=Button(text="1", font="14", command=B1\_click)

B1.place(x=20, y=250, width=40, height=40)

#2

def B1\_click():

ent.insert(END, "1")

B2=Button(text="2", font="14")

B2.place(x=80, y=250, width=40, height=40)

#3

B3=Button(text="3", font="14")

B3.place(x=140, y=250, width=40, height=40)

#4

#4

Необхідний фрагмент вставлено.

Далі виконаємо зміни для застосування до кнопки **B2**.

Слайд № 15

6. Як в імені функції, так і в команді **insert** цифру **1** і замінюємо її цифрою **2**.

```
*kalk.py - C:/Users/ольга/Documents/kalk.py (3.6.5)*
File Edit Format Run Options Window Help
from tkinter import *
tk=Tk()
tk.geometry("260x370")
#текстове поле
ent = Entry(justify="right", font="14")
ent.place(x=20, y=20, width=220, height=30)
#0
B0=Button(text="0", font="14")
B0.place(x=20, y=310, width=100, height=40)
#1
def B1_click():
    ent.insert(END, "1")
B1=Button(text="1", font="14", command=B1_click)
B1.place(x=20, y=250, width=40, height=40)
#2
def B2_click():
    ent.insert(END, "2")
B2=Button(text="2", font="14")
B2.place(x=80, y=250, width=40, height=40)
#3
B3=Button(text="3", font="14")
B3.place(x=140, y=250, width=40, height=40)
```

Слайд № 16

7. Копіюємо прив'язку **command=B1\_click** із конструктора кнопки **B1** у конструктор кнопки **B2**.  
8. Замінюємо в параметрі **command=B1\_click** конструктора **B2** цифру **1** на цифру **2**.

```
*kalk.py - C:/Users/ольга/Documents/kalk.py (3.6.5)*
File Edit Format Run Options Window Help
from tkinter import *
tk=Tk()
tk.geometry("260x370")
#текстове поле
ent = Entry(justify="right", font="14")
ent.place(x=20, y=20, width=220, height=30)
#0
B0=Button(text="0", font="14")
B0.place(x=20, y=310, width=100, height=40)
#1
def B1_click():
    ent.insert(END, "1")
B1=Button(text="1", font="14", command=B1_click)
B1.place(x=20, y=250, width=40, height=40)
#2
def B2_click():
    ent.insert(END, "2")
B2=Button(text="2", font="14")
B2.place(x=80, y=250, width=40, height=40)
#3
B3=Button(text="3", font="14")
B3.place(x=140, y=250, width=40, height=40)
```

Для копіювання виділеного фрагменту клацніть команду **Copy**.

## 9. Зберігаємо програму та запускаємо її клавішею F5.

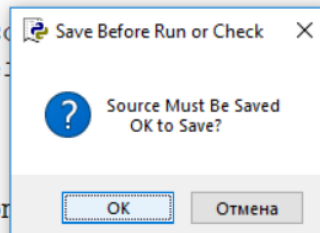
\*kalk.py - C:/Users/ольга/Documents/kalk.py (3.6.5)\*

File Edit Format Run Options Window Help

```

from tkinter import *
tk=Tk()
tk.geometry("260x370")
#текстове поле
ent = Entry(justify="right", font="14")
ent.place(x=20, y=20, width=220, height=30)
#0
B0=Button(text="0", font="14")
B0.place(x=20, y=310, width=100, height=40)
#1
def B1_click():
    ent.insert(END, "1")
B1=Button(text="1", font="14", command=B1_click)
B1.place(x=20, y=250, width=40, height=40)
#2
def B2_click():
    ent.insert(END, "2")
B2=Button(text="2", font="14", command=B2_click)
B2.place(x=80, y=250, width=40, height=40)
#3
B3=Button(text="3", font="14", command=B3_click)
B3.place(x=140, y=250, width=40, height=40)

```

Збережіть внесені в програму зміни, натиснувши **OK**.

## Вправа

## Вправа № 5

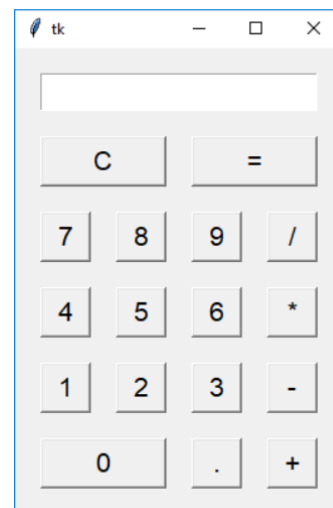
**Вправа 5.** Уведіть коди обробників подій натискання кнопок з цифрами та крапкою.

Функція обробника події починається з ключового слова **def**, наприклад:

```
def B1_click()
```

Щоб прив'язати обробник до кнопки, у її конструкторі задайте параметр **command**, наприклад:

```
command=B1_click
```



Уведіть код обробника події натискання однієї з кнопок, а потім скопіюйте його потрібну кількість разів і змініть.