



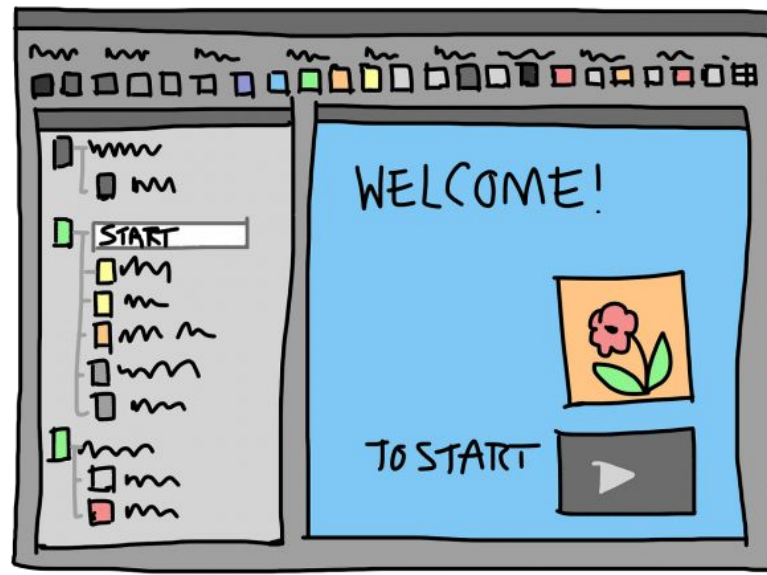
алгоритмика

PYTHON

Занятие 16

Сегодня на уроке

- Сохранение изображения.
- Модуль PIL.



Вопросы

1. Что означает событие B1-Motion?
2. Что означает событие Button-1?
3. Как вызвать функцию после действия пользователя?
4. Какие виджеты вы уже знаете?
5. Как передать значение из виджета в переменную?
6. Что такое глобальная переменная?
7. Что такое тело функции?

Виджет Label

Label – метка, которая позволяет добавлять названия над виджетом или группой виджетов.

Название_виджета = Label(название_окна, text="Текст")

lab = Label(root, text="Инструменты")

Создание переключателя

`var=IntVar()` – переменная `var` указывает, что значения в переключателе будут целыми числами (`IntVar`).

`var.set(0)` – по умолчанию будет выбран первый переключатель.

`r_1=Radiobutton(text="1",variable=var,value=0)`

`text="текст_рядом_с_кнопкой"`

`variable=имя_переменной`

`value=номер_кнопки`

`r_1.pack()`

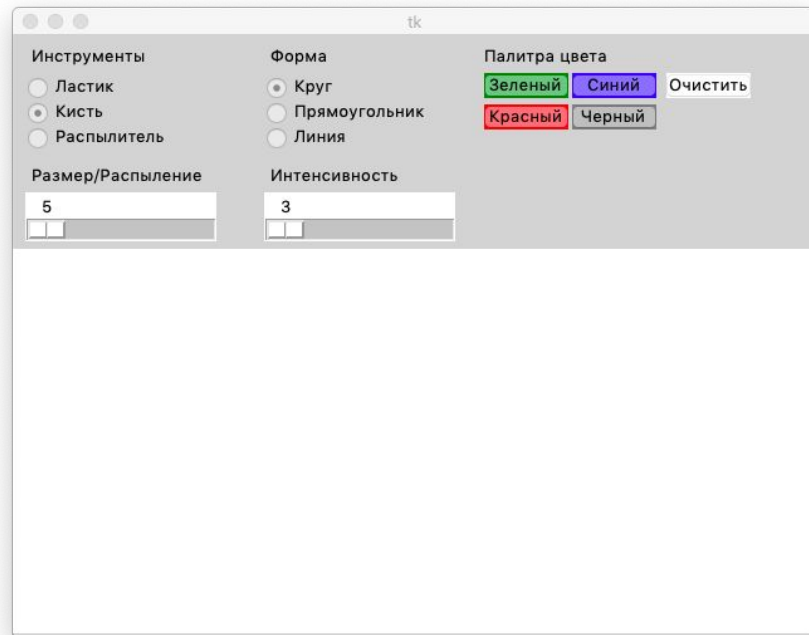
`var.get()` – получение значения переменной.



Задание

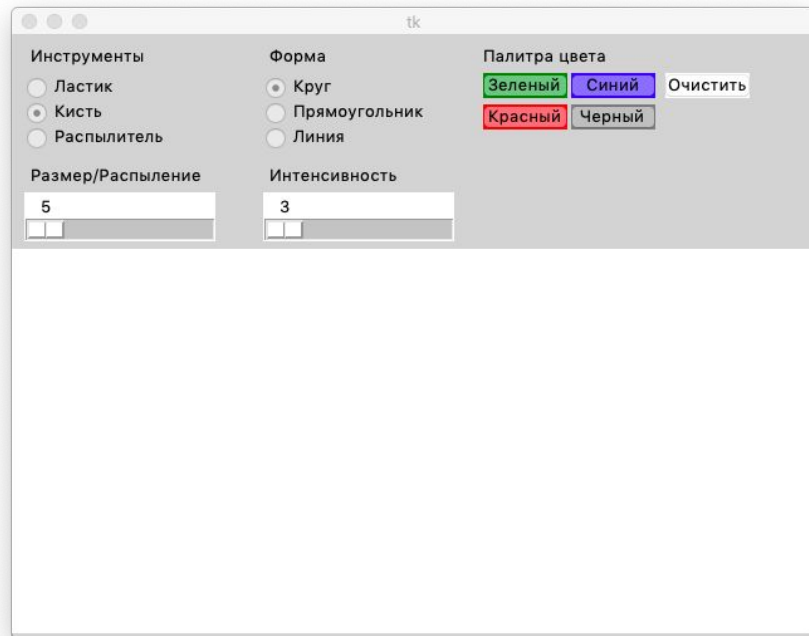
Скачайте файл и запустите программу m2u7_student.

- Как работает инструмент “Распылитель”?
- Какие виджеты располагаются в окне?
- Для чего используется виджет Scale?
- Какие формы кистей мы можем использовать?



Вопрос

В какой момент вызывается функция `click_left()`?
А `move_left()` ?



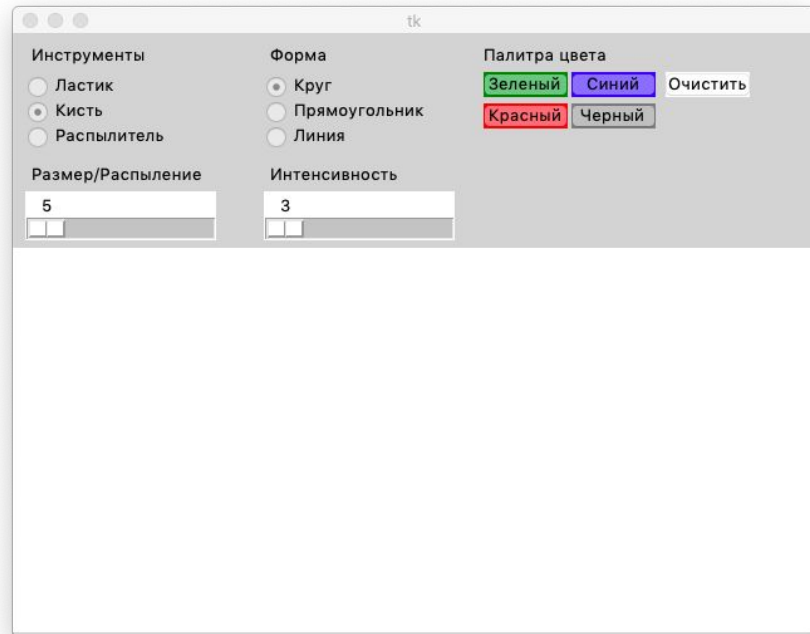
Вопрос-ответ

В какой момент вызывается функция `click_left()`?
А `move_left()` ?

```
canvas.bind("<B1-Motion>", move_left)  
canvas.bind("<Button-1>", click_left)
```

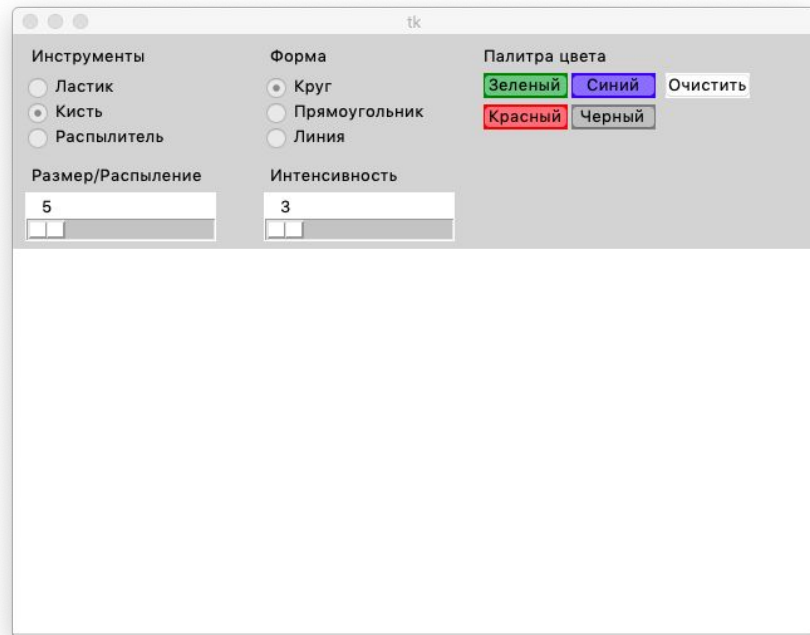
click_left – вызов после нажатия
левой кнопки мыши.

move_left – вызов после движения
с нажатой левой кнопкой мыши.



Вопрос

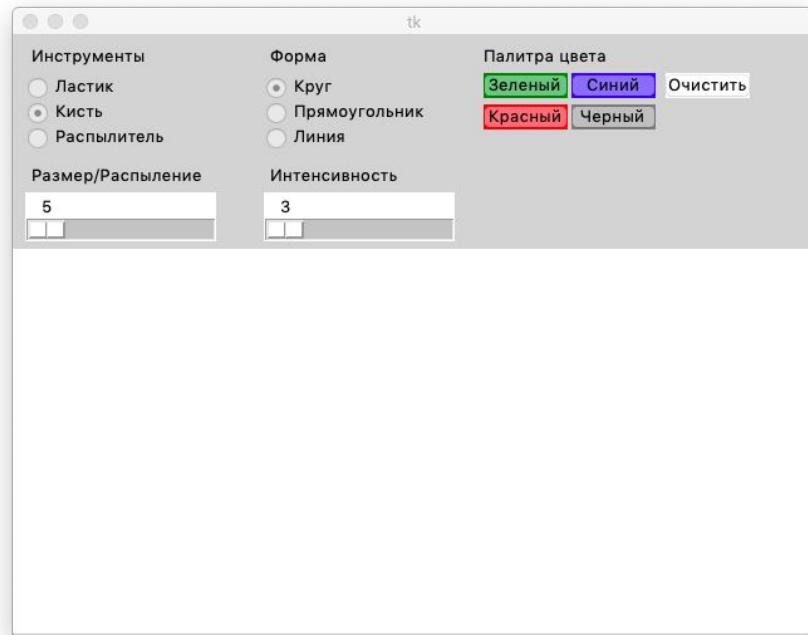
Чем отличается тело функции `click_left()` от тела функции `move_left()` ?



Вопрос

Чем отличается тело функции `click_left()` от тела функции `move_left()` ?

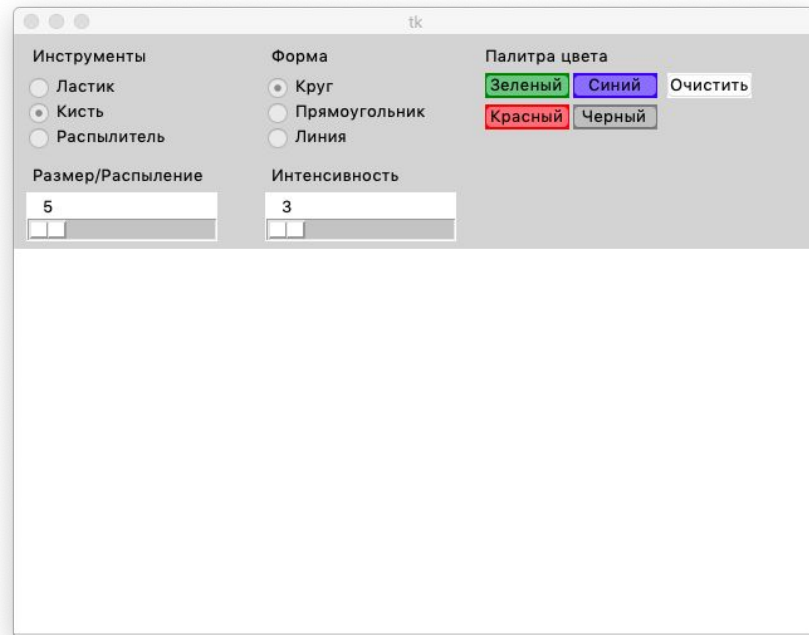
**Ничем.
Отличаются только
названия функции.**



Задание на повторение

Удалите функцию `click_left`. Функцию `move_left` переименуйте в `paint_mouse` везде, где это необходимо.

- В каких местах кода нужно будет сделать замену `move_left` на `paint_mouse`?



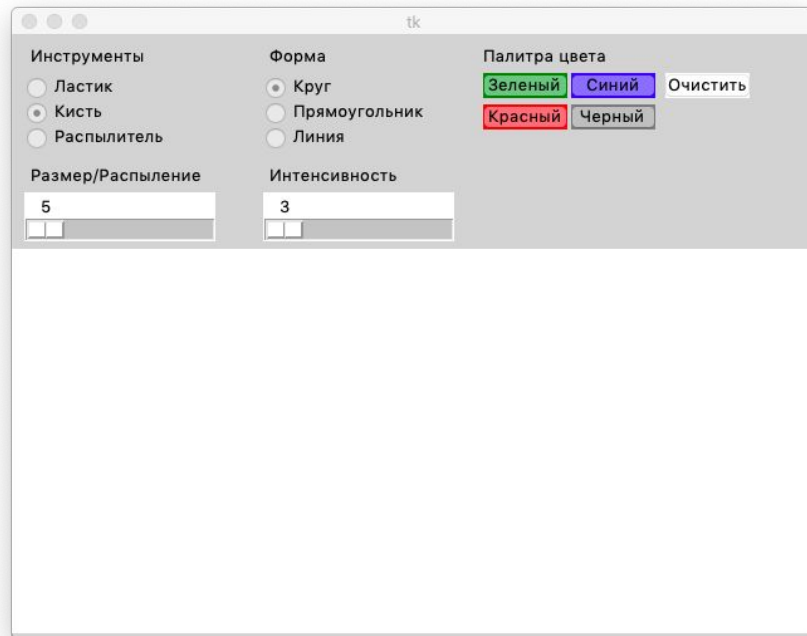
Задание на повторение. Решение

Удалите функцию `click_left`. Функцию `move_left` переименуйте в `paint_mouse` везде, где это необходимо.

- В каких местах кода нужно будет сделать замену `move_left` на `paint_mouse`?

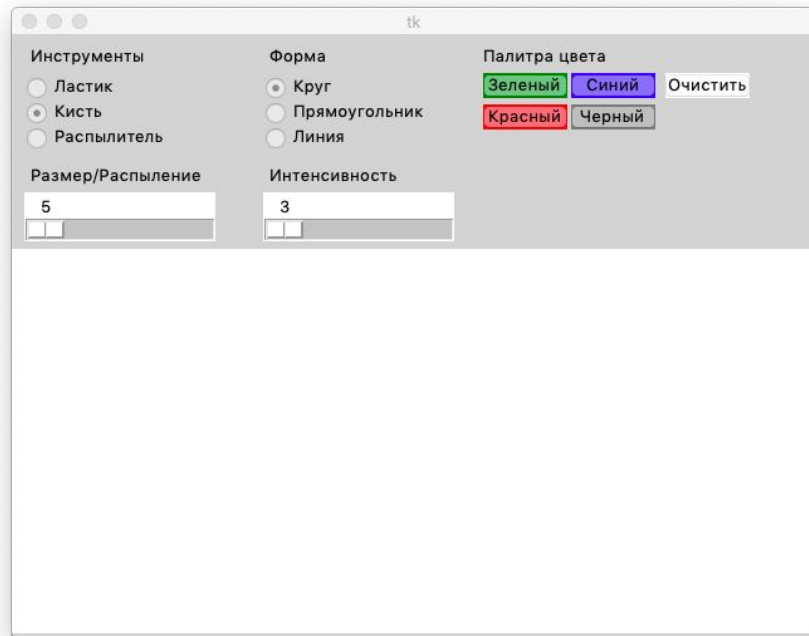
```
def paint_mouse(event):
```

```
canvas.bind("<B1-Motion>", paint_mouse)  
canvas.bind("<Button-1>", paint_mouse)
```



Вопрос

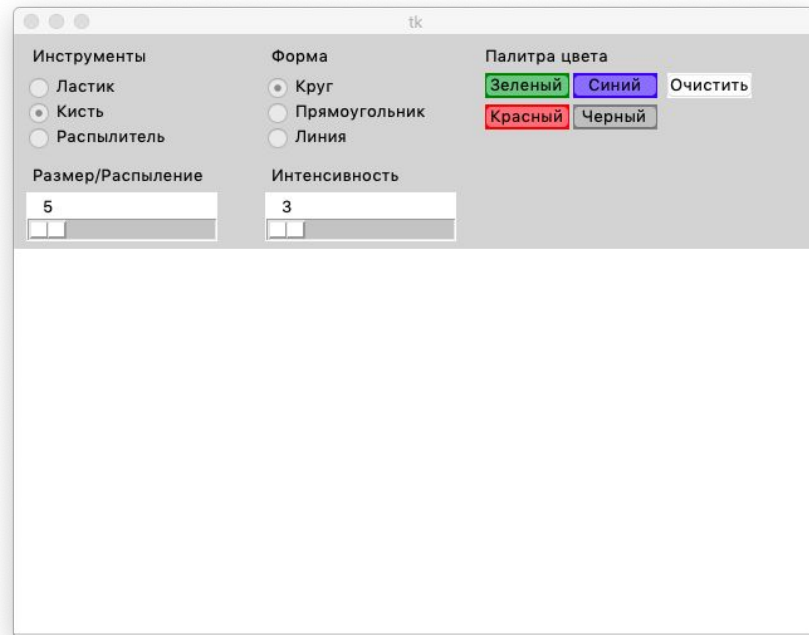
Для чего мы используем шкалу “Интенсивность”?



Вопрос-ответ

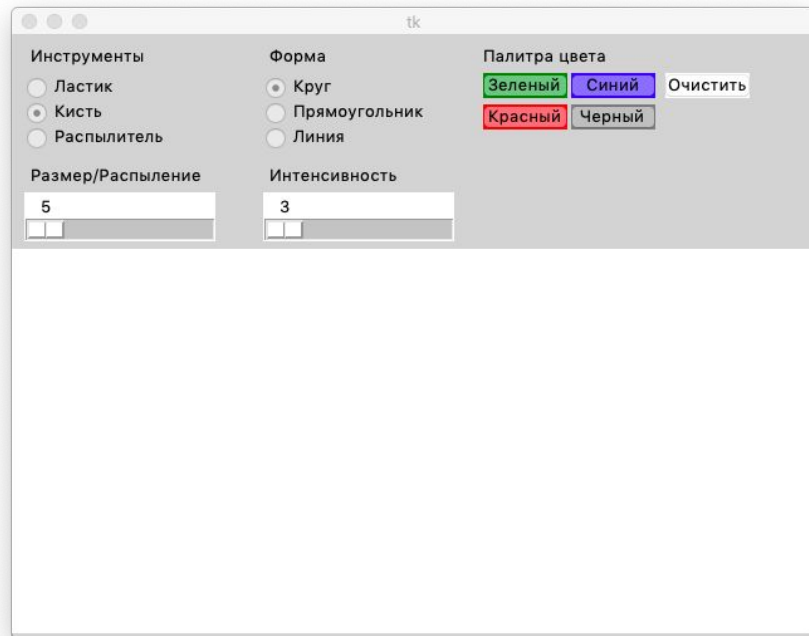
Для чего мы используем шкалу “Интенсивность”?

**Для настройки
инструмента
“Распылитель”.**



Вопрос

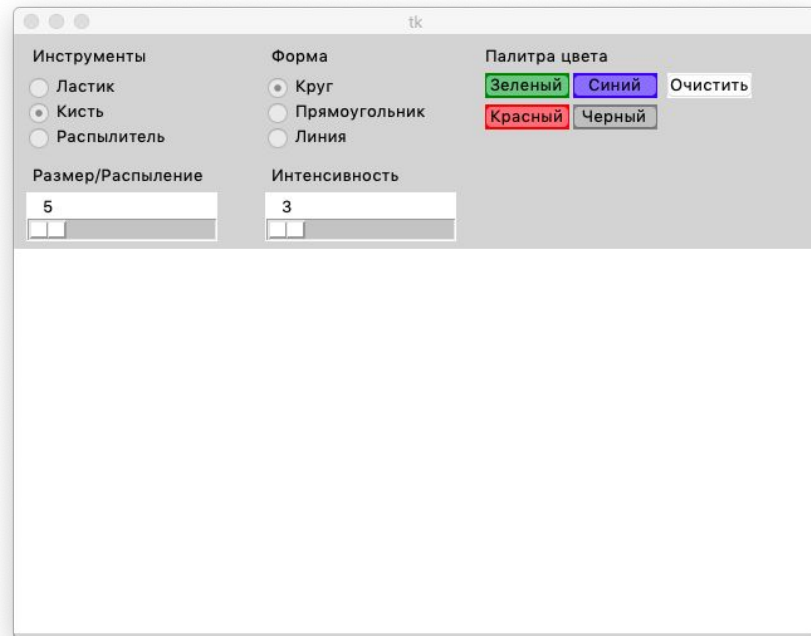
Необходимо ли видеть шкалу или работать с ней, когда пользователь использует другие инструменты?



Вопрос-ответ

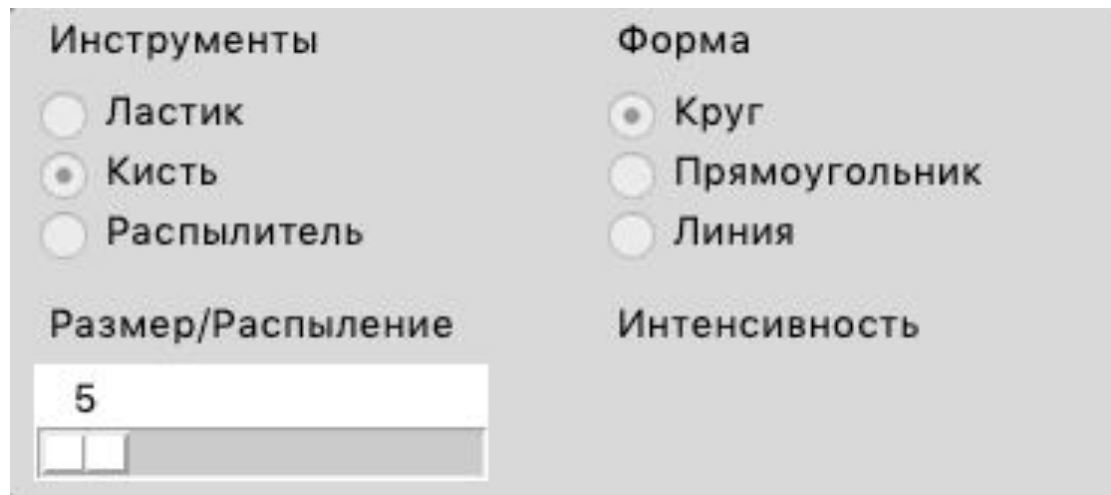
Необходимо ли видеть шкалу или работать с ней, когда пользователь использует другие инструменты?

**Нет. Она только
путает пользователя.**



Отображение виджета в окне

Виджеты могут находиться в окне и быть доступны пользователю только в определённые моменты.



Инструменты

- ☐ Ластик
- ☒ Кисть
- ☐ Распылитель

Размер/Распыление

5

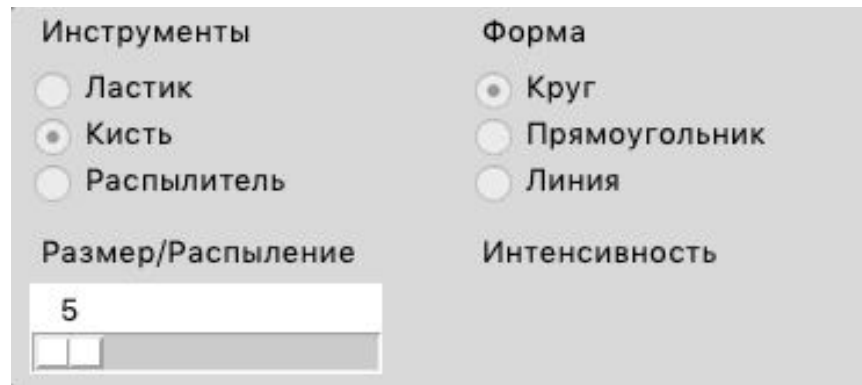
Форма

- ☒ Круг
- ☐ Прямоугольник
- ☐ Линия

Интенсивность

Вопрос

Когда должен появляться виджет Scale?



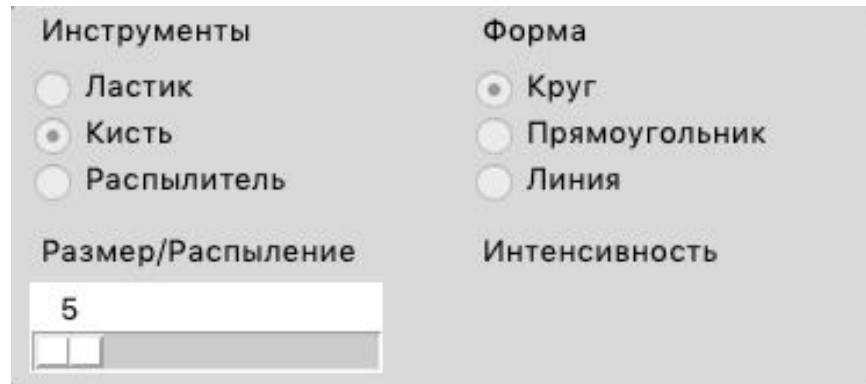
The image shows a toolbar with two columns of settings. The left column is titled 'Инструменты' (Tools) and contains three radio buttons: 'Ластик' (Eraser), 'Кисть' (Brush, which is selected), and 'Распылитель' (Sprayer). Below these is a section titled 'Размер/Распыление' (Size/Spray) with a text input field containing the number '5' and a horizontal slider bar. The right column is titled 'Форма' (Shape) and contains three radio buttons: 'Круг' (Circle, which is selected), 'Прямоугольник' (Rectangle), and 'Линия' (Line). Below these is a section titled 'Интенсивность' (Intensity).

Инструменты	Форма
<input type="radio"/> Ластик	<input checked="" type="radio"/> Круг
<input checked="" type="radio"/> Кисть	<input type="radio"/> Прямоугольник
<input type="radio"/> Распылитель	<input type="radio"/> Линия
Размер/Распыление	Интенсивность
5	

Вопрос-ответ

Когда должен появляться виджет Scale?

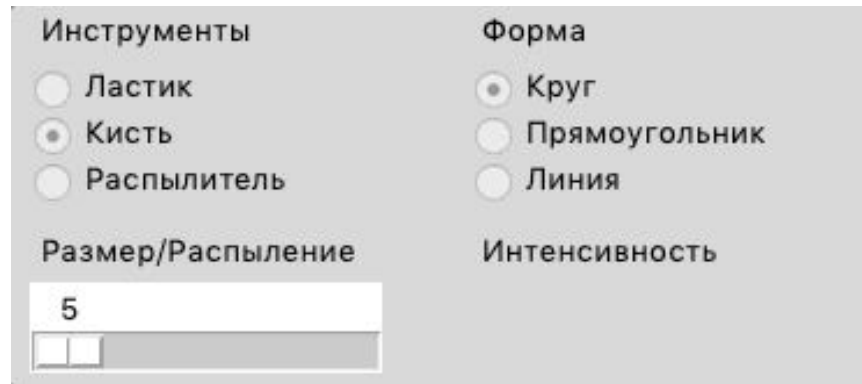
**Когда пользователь
выбирает инструмент
“Распылитель”.**



The screenshot shows a toolbar with two columns of options. The left column is titled 'Инструменты' (Tools) and contains three radio buttons: 'Ластик' (Eraser), 'Кисть' (Brush), and 'Распылитель' (Spray). The 'Распылитель' option is selected. Below these is a section titled 'Размер/Распыление' (Size/Spray) with a text input field containing the number '5' and a slider control. The right column is titled 'Форма' (Shape) and contains three radio buttons: 'Круг' (Circle), 'Прямоугольник' (Rectangle), and 'Линия' (Line). Below these is a section titled 'Интенсивность' (Intensity) with a slider control.

Вопрос

Как пользователь выбирает кнопку в переключателе?



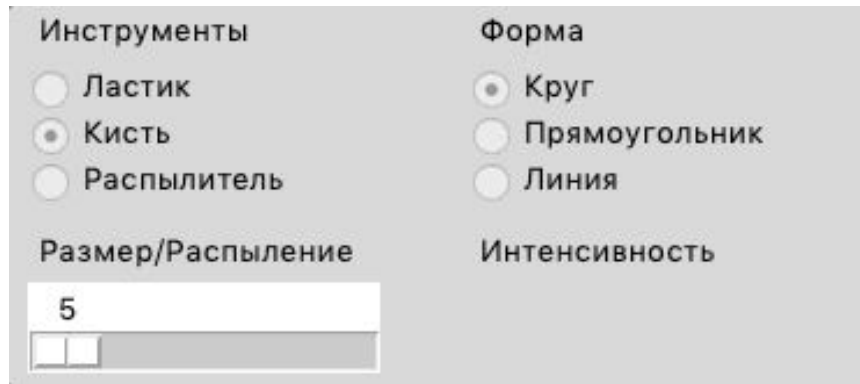
The image shows a toolbar with two columns of options. The left column is titled 'Инструменты' (Tools) and contains three radio buttons: 'Ластик' (Eraser), 'Кисть' (Brush, which is selected), and 'Распылитель' (Sprayer). Below these is a section titled 'Размер/Распыление' (Size/Spray) with a text input field containing the number '5' and a horizontal slider. The right column is titled 'Форма' (Shape) and contains three radio buttons: 'Круг' (Circle, which is selected), 'Прямоугольник' (Rectangle), and 'Линия' (Line). Below these is a section titled 'Интенсивность' (Intensity).

Инструменты	Форма
<input type="radio"/> Ластик	<input checked="" type="radio"/> Круг
<input checked="" type="radio"/> Кисть	<input type="radio"/> Прямоугольник
<input type="radio"/> Распылитель	<input type="radio"/> Линия
Размер/Распыление	Интенсивность
5	

Вопрос

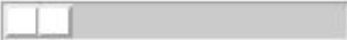
Как пользователь выбирает кнопку в переключателе?

**Нажимает левой
кнопкой мыши по
окошку рядом с
кнопкой.**



Вопрос

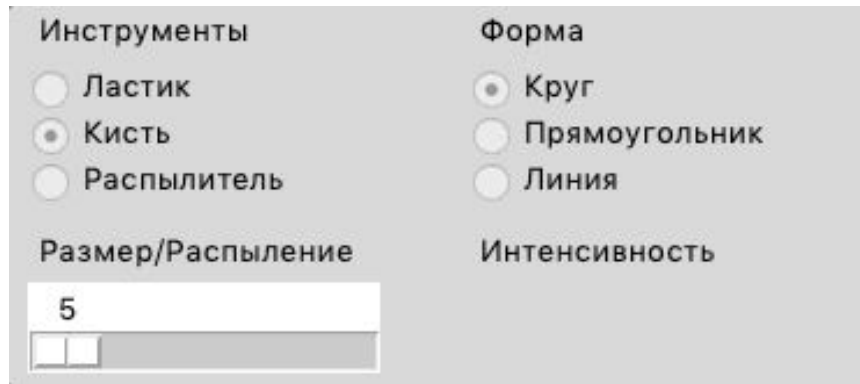
Как связать действие пользователя и событие – исчезает виджет?

Инструменты	Форма
<input type="radio"/> Ластик	<input checked="" type="radio"/> Круг
<input checked="" type="radio"/> Кисть	<input type="radio"/> Прямоугольник
<input type="radio"/> Распылитель	<input type="radio"/> Линия
Размер/Распыление	Интенсивность
<input type="text" value="5"/>	
	

Вопрос

Как связать действие пользователя и событие –
исчезает виджет?

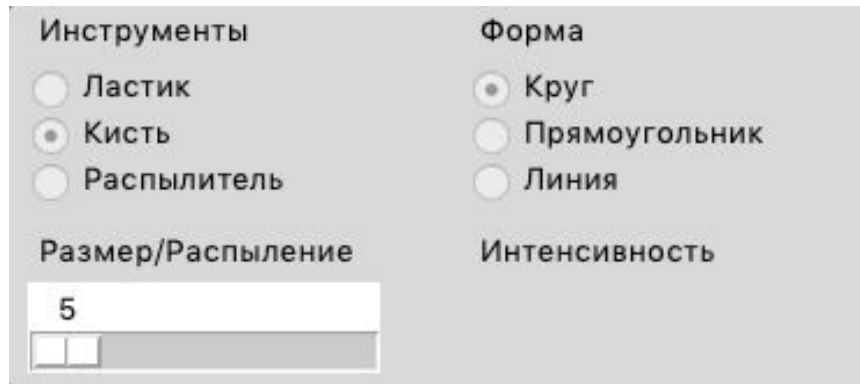
**Через метод `bind` с
функцией.**



The image shows a screenshot of a drawing application's toolbar. It is divided into two main sections. The left section is titled 'Инструменты' (Tools) and contains three radio button options: 'Ластик' (Eraser), 'Кисть' (Brush, which is selected), and 'Распылитель' (Sprayer). Below these is a section titled 'Размер/Распыление' (Size/Spray) with a text input field containing the number '5' and a horizontal slider. The right section is titled 'Форма' (Shape) and contains three radio button options: 'Круг' (Circle, which is selected), 'Прямоугольник' (Rectangle), and 'Линия' (Line). Below this is a section titled 'Интенсивность' (Intensity).

Вопрос

После нажатия на кнопку переключателя, какую проверку мы должны проводить в теле функции?



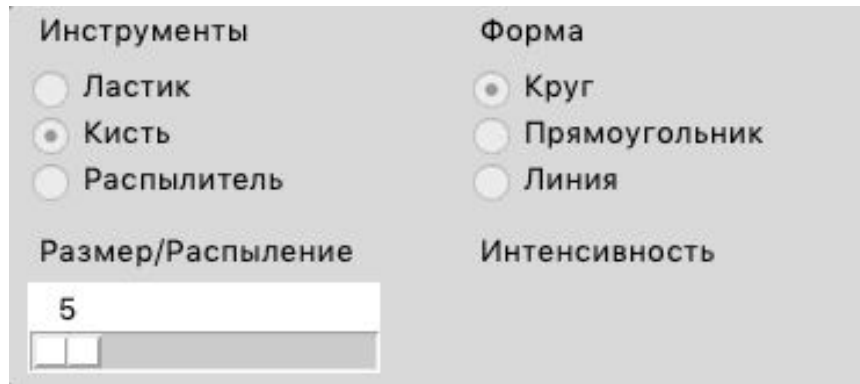
The image shows a toolbar with the following options:

- Инструменты**
 - ☐ Ластик
 - ☒ Кисть
 - ☐ Распылитель
- Размер/Распыление**
 - 5
 -
- Форма**
 - ☒ Круг
 - ☐ Прямоугольник
 - ☐ Линия
- Интенсивность**

Вопрос

После нажатия на кнопку переключателя, какую проверку мы должны проводить в теле функции?

Какая кнопка переключателя сейчас выбрана.



The image shows a toolbar with the following options:

- Инструменты**
 - ☐ Ластик
 - ☒ Кисть
 - ☐ Распылитель
- Размер/Распыление**
 - 5
 -
- Форма**
 - ☒ Круг
 - ☐ Прямоугольник
 - ☐ Линия
- Интенсивность**

Вопрос

Как программе понять, какая кнопка переключателя выбрана?

The image shows a portion of a software interface, likely a drawing application, with a light gray background. It contains two columns of radio button controls. The left column is titled 'Инструменты' (Tools) and includes three options: 'Ластик' (Eraser), 'Кисть' (Brush), and 'Распылитель' (Sprayer). The 'Кисть' option is currently selected, indicated by a filled radio button. Below these is a section titled 'Размер/Распыление' (Size/Spray) with a text input field containing the number '5' and a horizontal slider bar. The right column is titled 'Форма' (Shape) and includes three options: 'Круг' (Circle), 'Прямоугольник' (Rectangle), and 'Линия' (Line). The 'Круг' option is selected. Below this is a section titled 'Интенсивность' (Intensity) which is currently empty.

Инструменты	Форма
<input type="radio"/> Ластик	<input checked="" type="radio"/> Круг
<input checked="" type="radio"/> Кисть	<input type="radio"/> Прямоугольник
<input type="radio"/> Распылитель	<input type="radio"/> Линия
Размер/Распыление	Интенсивность
5	

Вопрос

Как программе понять, какая кнопка переключателя выбрана?

**Проверить значение
переменной
переключателя
`var_radio`.**

The image shows a software interface with two columns of settings. The left column is titled 'Инструменты' (Tools) and contains three radio buttons: 'Ластик' (Eraser), 'Кисть' (Brush), and 'Распылитель' (Sprayer). The 'Кисть' option is selected. Below these is a section titled 'Размер/Распыление' (Size/Spray) with a text input field containing the number '5' and a horizontal slider. The right column is titled 'Форма' (Shape) and contains three radio buttons: 'Круг' (Circle), 'Прямоугольник' (Rectangle), and 'Линия' (Line). The 'Круг' option is selected. Below these is a section titled 'Интенсивность' (Intensity) which is currently empty.

Вопрос

Чему равна переменная `var_radio` в каждом из случаев?

Кнопка переключателя	Значение <code>var_radio</code>
“Ластик”	
“Кисть”	
“Распылитель”	

Вопрос-ответ

Чему равна переменная `var_radio` в каждом из случаев?

Кнопка переключателя	Значение <code>var_radio</code>
“Ластик”	0
“Кисть”	1
“Распылитель”	2

Вопрос

При каком условии надо показывать виджет?

Кнопка переключателя	Значение var_radio
“Ластик”	0
“Кисть”	1
“Распылитель”	2

Вопрос-ответ

При каком условии надо показывать виджет?

var_radio == 2

Кнопка переключателя	Значение var_radio
“Ластик”	0
“Кисть”	1
“Распылитель”	2

Задание

Напишите функцию `vis_scale`: если выбрана кнопка Распылитель в консоль вывести «Распылитель», во всех остальных случаях (“Ластик” и “Кисть”) вывести «Инструмент». Функцию свяжите **с каждой** кнопкой переключателя.

Задание. Решение

Напишите функцию `vis_scale`: если выбрана кнопка Распылитель в консоль вывести «Распылитель», во всех остальных случаях (“Ластик” и “Кисть”) вывести «Инструмент». Функцию свяжите с каждой кнопкой переключателя.

```
def vis_scale(event):  
    if var_radio.get() == 2:  
        print("Распылитель")  
    else:  
        print("Инструмент")
```

```
r_1.bind("<Button-1>", vis_scale)
```

```
r_2.bind("<Button-1>", vis_scale)
```

```
r_3.bind("<Button-1>", vis_scale)
```

Вопрос

С помощью какого метода мы размещаем объект в определённом месте?

Вопрос-ответ

С помощью какого метода мы размещаем объект в определённом месте?

.place(x= , y=)

Отображение и скрытие виджета

Метод **place(x= ,y=)** – размещает объект в указанных координатах.

Метод **place_forget()** – скрывает/убирает объект из окна.

Скобки метода place_forget() пустые, так как он убирает объект оттуда, где он был.

```
scale_2.place(x=200,y=125)
```

```
scale_2.place_forget()
```

Вопрос

Должна ли быть шкала “Интенсивность” в окне сразу после запуска программы?

Вопрос-ответ

Должна ли быть шкала “Интенсивность” в окне сразу после запуска программы?

**Нет. По умолчанию
включен инструмент
“Кисть”.**

Задание

Измените тело функции `vis_scale()`: если значение `var_radio.get() == 2`, сделать виджет `scale_2` видимым в точке (200,125), иначе убрать из окна.

```
def vis_scale(event):  
    if var_radio.get() == 2:  
        print("Распылитель")  
    else:  
        print("Инструмент")
```

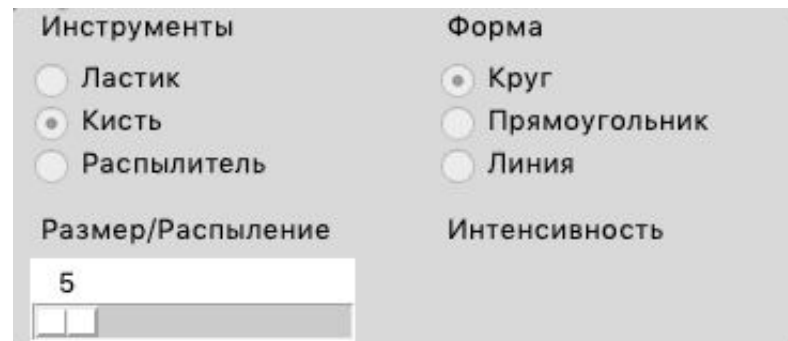
Задание. Решение

Измените тело функции `vis_scale()`: если значение `var_radio.get() == 2`, сделать виджет `scale_2` видимым в точке (200,125), иначе убрать из окна.

```
def vis_scale(event):  
    if var_radio.get() == 2:  
        scale_2.place(x=200, y=125)  
    else:  
        scale_2.place_forget()
```


Вопрос

В какой момент появляется виджет Scale?

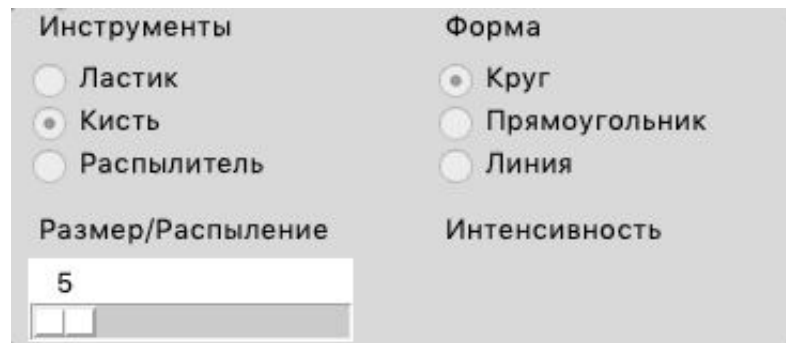


The image shows a toolbar with two columns of options. The left column is titled 'Инструменты' (Tools) and contains three radio buttons: 'Ластик' (Eraser), 'Кисть' (Brush, which is selected), and 'Распылитель' (Sprayer). Below these is a section titled 'Размер/Распыление' (Size/Spray) with a text input field containing the number '5' and a small square icon. The right column is titled 'Форма' (Shape) and contains three radio buttons: 'Круг' (Circle, which is selected), 'Прямоугольник' (Rectangle), and 'Линия' (Line). Below these is a section titled 'Интенсивность' (Intensity).

Вопрос-ответ

В какой момент появляется виджет Scale?

**После перехода с
кнопки “Распылитель”
на “Ластик” или
“Кисть”.**



Вопрос

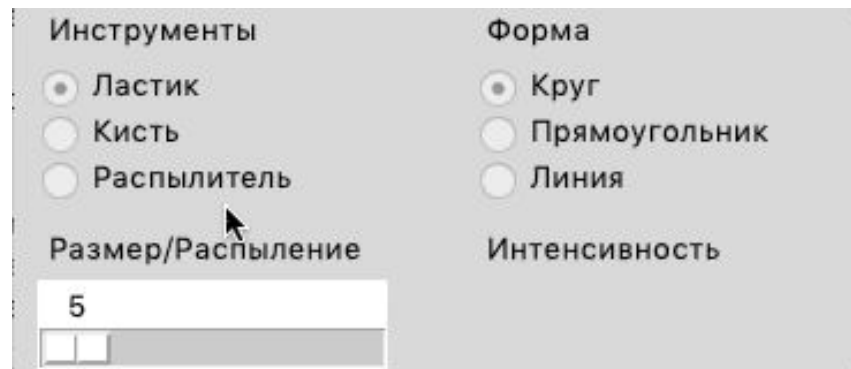
А когда должна появляться шкала?

Инструменты	Форма
<input type="radio"/> Ластик	<input checked="" type="radio"/> Круг
<input checked="" type="radio"/> Кисть	<input type="radio"/> Прямоугольник
<input type="radio"/> Распылитель	<input type="radio"/> Линия
Размер/Распыление	Интенсивность
<input type="text" value="5"/>	
<input type="range"/>	

Вопрос-ответ

А когда должна появляться шкала?

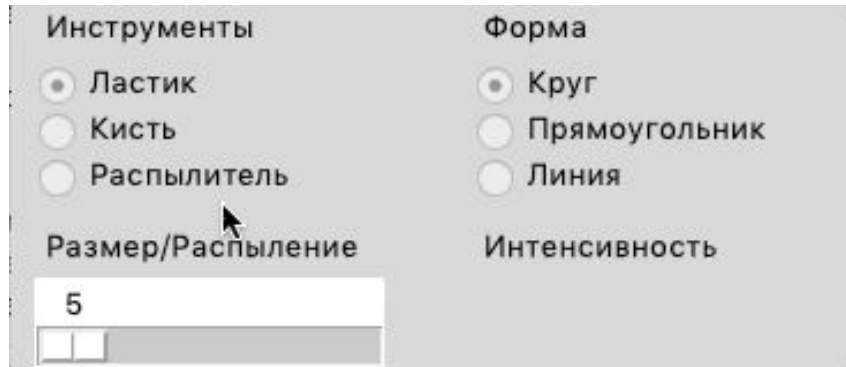
**После перехода на
кнопку “Распылитель”.**



Отслеживание изменение виджета

Аргумент **command=имя_функции** вызывает указанную функцию сразу же после выбора/изменения состояния виджета

```
r_1=Radiobutton(text="Ластик",variable=var_radio,value=0,command=vis_scale)
```



Задание

Измените программу: вызов функции должен происходить в момент изменения виджета через аргумент `command`.
Вызов функции через метод `bind` удалить из программы.

```
r_1=Radiobutton(text="Ластик",variable=var_radio,value=0,command=vis_scale)
```

Задание. Решение

Измените программу: вызов функции должен происходить в момент изменения виджета через аргумент `command`.
Вызов функции через метод `bind` удалить из программы.

```
r_1=Radiobutton(text="Ластик",variable=var_radio,value=0,command=vis_scale)
```

```
r_2=Radiobutton(text="Кисть",variable=var_radio,value=1,command=vis_scale)
```

```
r_3=Radiobutton(text="Распылитель",variable=var_radio,value=2,command=vis_scale)
```

Вопрос

Какую ошибку мы получили при выборе кнопки “Распылитель”? Почему вызов функции не произошёл?

Вопрос-ответ

Какую ошибку мы получили при выборе кнопки “Распылитель”? Почему вызов функции не произошёл?

```
return self.func(*args)
TypeError: vis_scale() missing 1 required positional argument: 'event'
```

Функция ожидает события (event), которого больше нет.

Задание

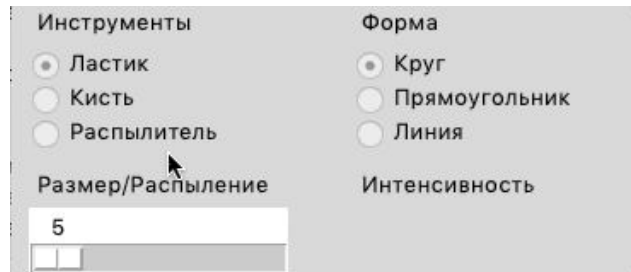
Измените программу: из заголовка функции vis_scale удалите event и запустите программу.

```
def vis_scale(event):  
    if var_radio.get() == 2:  
        scale_2.place(x=200, y=125)  
    else:  
        scale_2.place_forget()
```

Задание. Решение

Измените программу: из заголовка функции vis_scale удалите event и запустите программу.

```
def vis_scale():  
    if var_radio.get() == 2:  
        scale_2.place(x=200, y=125)  
    else:  
        scale_2.place_forget()
```



Вопрос

Что происходит с рисунком после закрытия окна программы?



Вопрос-ответ

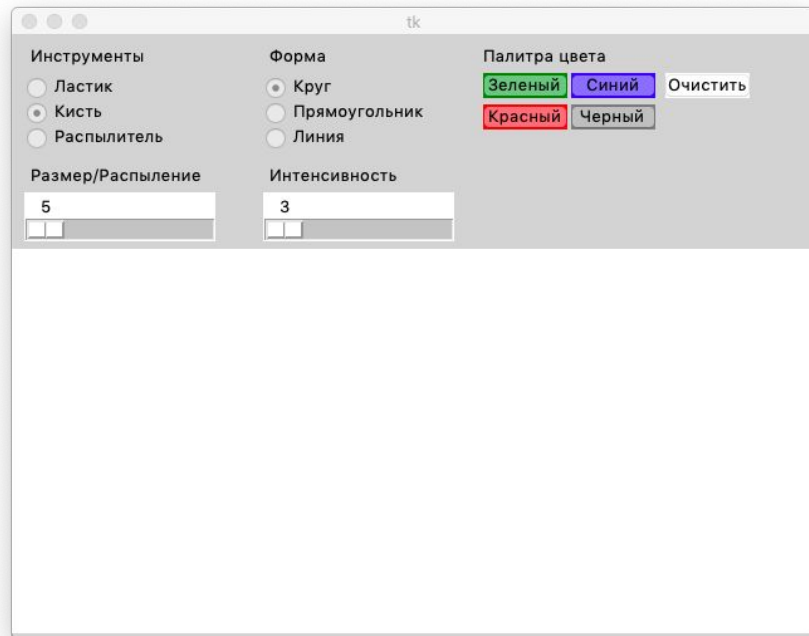
Что происходит с рисунком после закрытия окна программы?

Исчезает



Вопрос

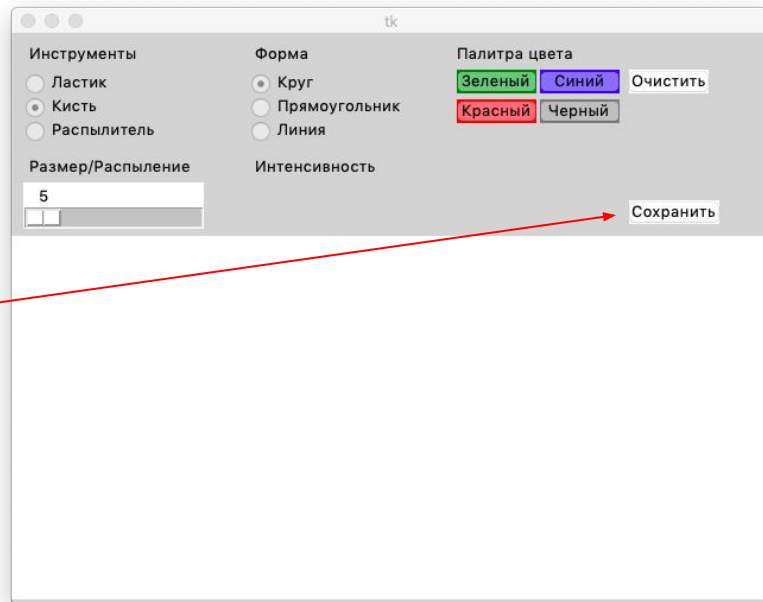
Какой кнопки-виджета не хватает в нашем приложении, чтобы изображения оставалась где-то на компьютере?



Вопрос-ответ

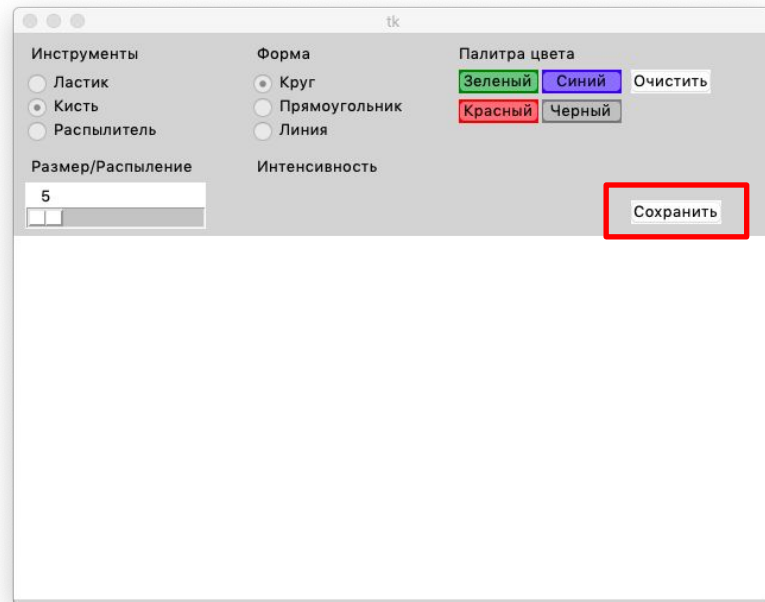
Какой кнопки-виджета не хватает в нашем приложении, чтобы изображения оставалась где-то на компьютере?

Кнопка – “Сохранить”



Задание

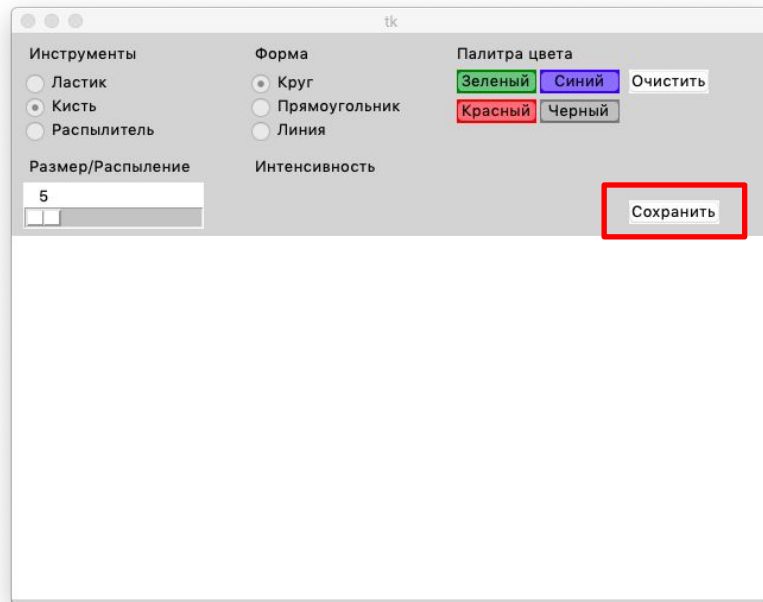
Создайте кнопку «Сохранить» в точке $x=520, y=140$.
Свяжите её с функцией `save`.



Задание. Решение

Создайте кнопку «Сохранить» в точке $x=520, y=140$.
Свяжите её с функцией `save`.

```
btn_6 = Button(root, text="Сохранить")  
btn_6.configure(width=8,height=1)  
btn_6.pack()  
btn_6.place(x=520,y=140)  
btn_6.bind("<Button-1>",save)
```



Модуль PIL

Python Imaging Library (сокращенно *PIL*) — модуль языка *Python* (версии 2), предназначенный для работы с растровой графикой.

Разработка модуля прекращена (последняя правка датируется 2011 годом).

Однако проект под названием **Pillow**, являющийся продолжением модуля PIL, развивается и включает, в том числе, поддержку Python 3.x.

Модуль PIL

Основные **классы** модуля:

Image – позволяет создавать и открывать файлы изображений;

Image Draw – позволяет создавать растровые изображения.

```
from PIL import Image, ImageDraw
```

Задание

Подключите модуль PIL в программе. Создайте 2 объекта класса Image и Image Draw.

```
from PIL import Image, ImageDraw
```

```
image1 = Image.new('RGB', (640, 300), 'white')
```

Метод new создает файл для изображения с белым фоном и размером 640*300 (размер холста).

```
draw = ImageDraw.Draw(image1)
```

Метод Draw соединяет графические объекты и файл



Сохранение изображения

Метод `save` сохраняет графические элементы в файл с указанным именем и расширением.

```
def save(event):  
    image1.save("image.png")
```

Имя файла

Расширение
файла

Дублирование изображения

Для того, чтобы в файла получилось такое же изображения, как на холсте, необходимо дублировать каждое наше движение.

```
draw.rectangle((x+r,y+r,x-r,y-r),fill=color_fill)
```

```
draw.ellipse((x-r,y-r,x+r,y+r),fill=color_fill,width=1,outline=color_fill)
```

Значение аргумента `outline` не может быть пустым.

Задание

Добавьте дублирование изображения в файл в программу. Запустите программу и проверьте сохранение изображения. Файл появится там же, где сохранён файл программы.

Вопросы

1. Как вызвать функцию после действия пользователя?
2. Как вызвать функцию после изменения виджета?
3. Как узнать значение переменной виджета?
4. Что такое тело функции?
5. Как скрыть виджет?
6. Для чего используется модуль PIL?
7. Как создать графический файл?
8. Как создать изображение в графическом файле?
9. Как сохранить графический файл?

Задание на дом. Уровень 1

Сделайте кнопку **“Сохранить”** доступной только после того, как пользователь нарисует каким-либо инструментом. В момент запуска программы кнопки быть не должно.



Задание на дом. Уровень 2

Сделайте кнопки **“Сохранить”** и **“Очистить”** доступными только после того, как пользователь нарисует каким-либо инструментом. В момент запуска программы кнопок быть не должно.



Установка модуля PIL

В строке консоли VSC введите последовательно 2 команды:

sudo easy_install pip – установка pip

pip install Pillow – установка PIL