

Отчет по лабораторной работе №1 по оптической информатике

Выполнил: Чичикин Артем

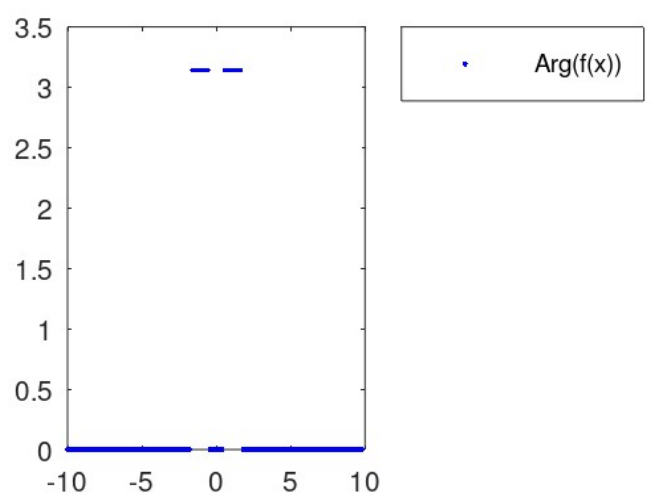
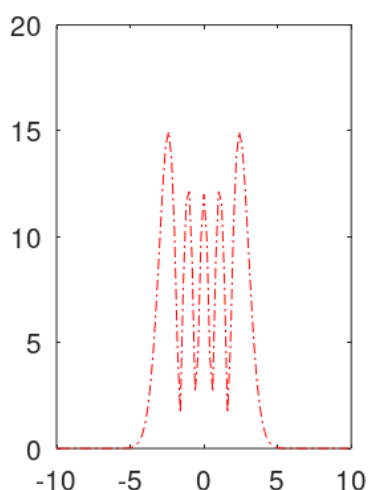
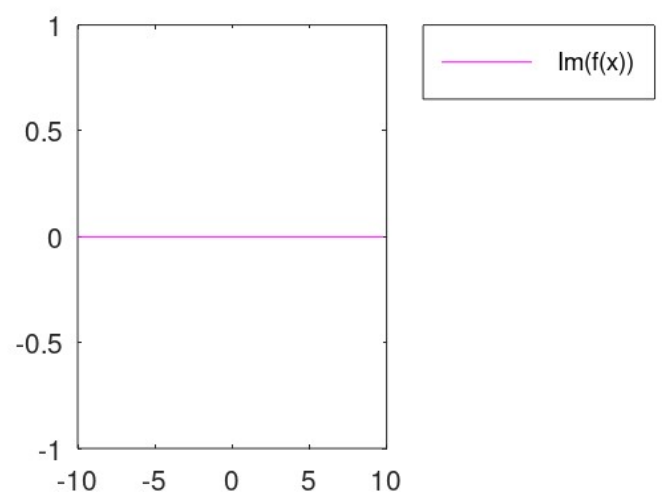
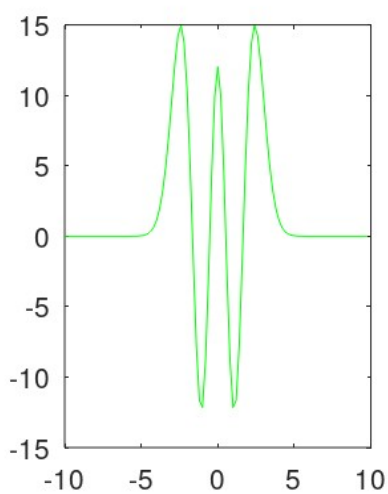
Проверил: Кириленко Михаил Сергеевич

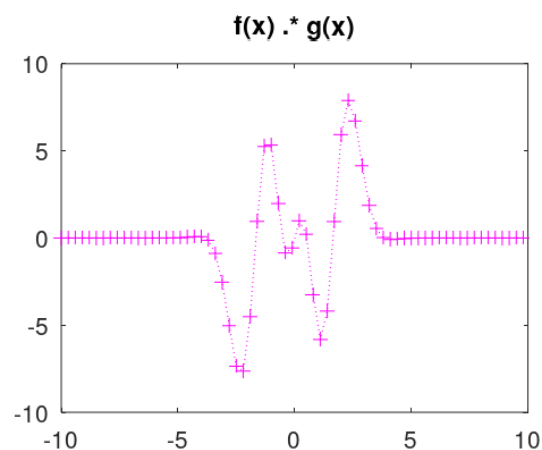
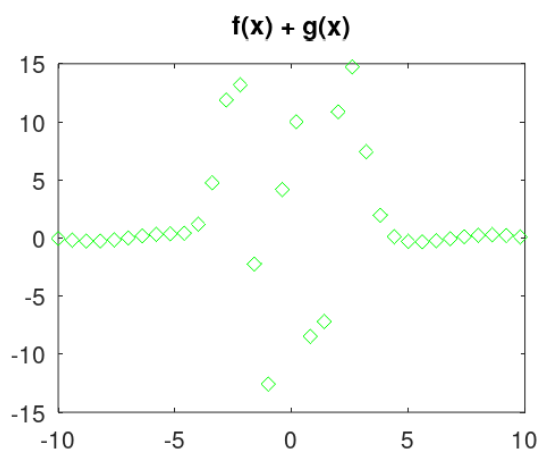
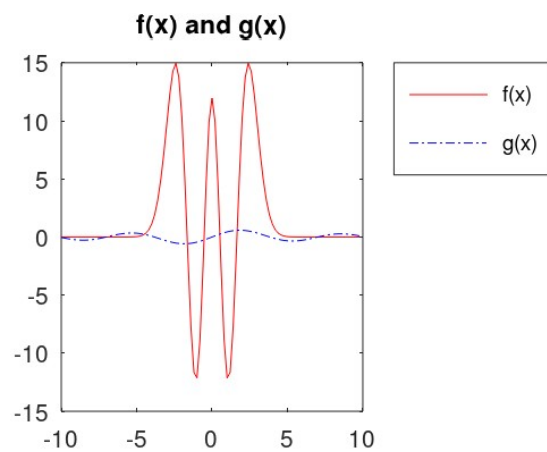
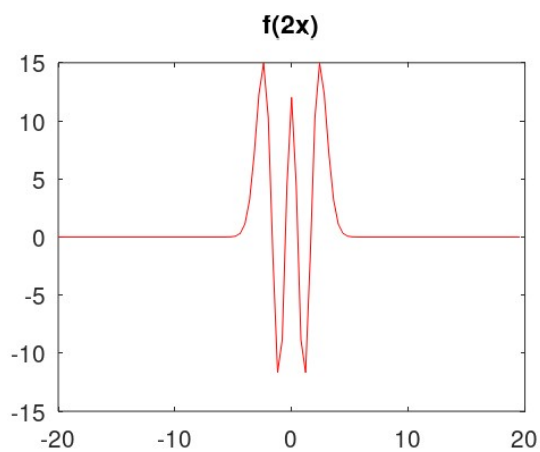
Исходный код: <https://github.com/ArtyomStebenev/OI>

Первоначально создаю файл **main.m**, вписываю в него основные константы и формулы относительно варианта, которые будут использоваться в других файлах, и инициализирую переменные. В дальнейшем файлы будут использоваться для построения графиков.

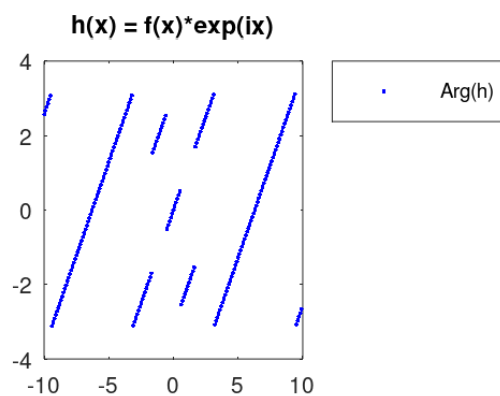
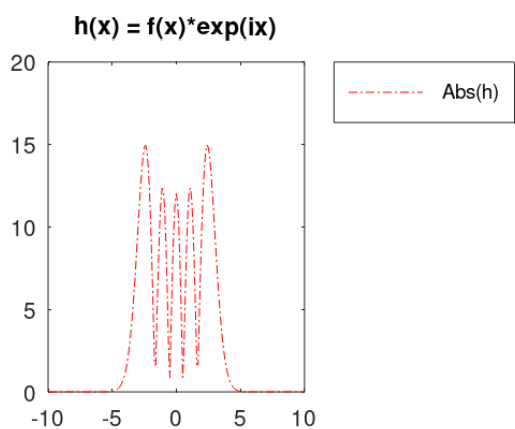
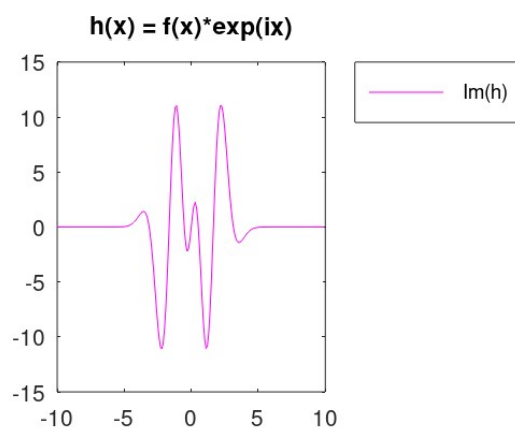
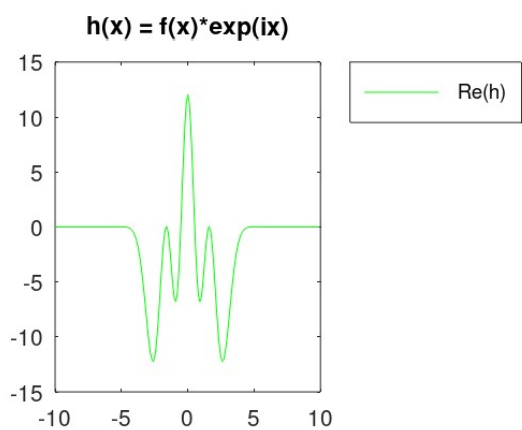
Последняя точка массива **x** исключается путем вычитания половины шага из правой границы. При выводе средней части графика я использую $end/4$ для левой границы и $3*end/4$ для правой границы.

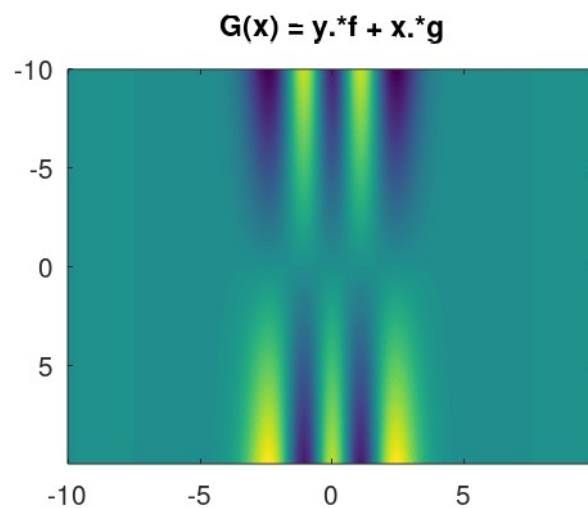
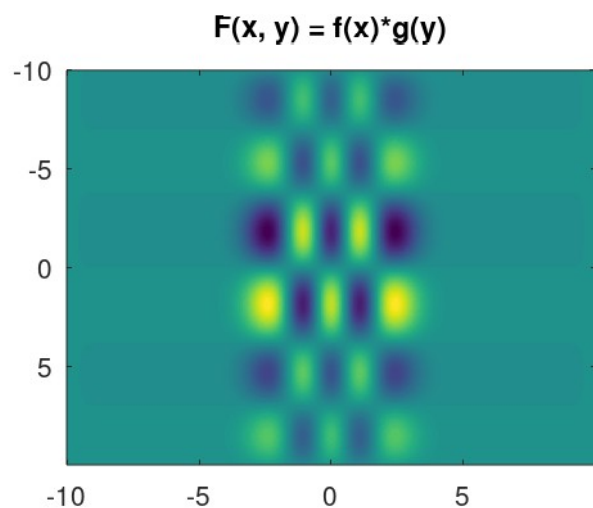
Выводы по 13: Мнимая часть остается равной нулю, так как ее и не было. Модуль схож с действительной частью, однако график, проходивший ниже нуля, становится положительным. Аргумент равен нулю на всем графике, кроме мест где график отрицателен, так как радиус-вектор к действительной части переходит из положительной в отрицательную, соответственно угол меняется скачкообразно от 0 до π .



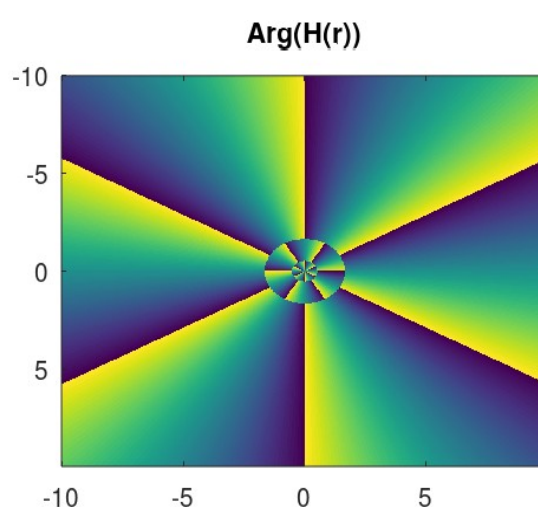
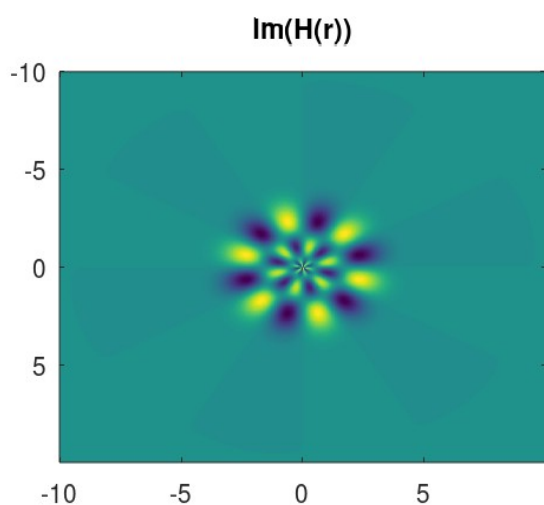
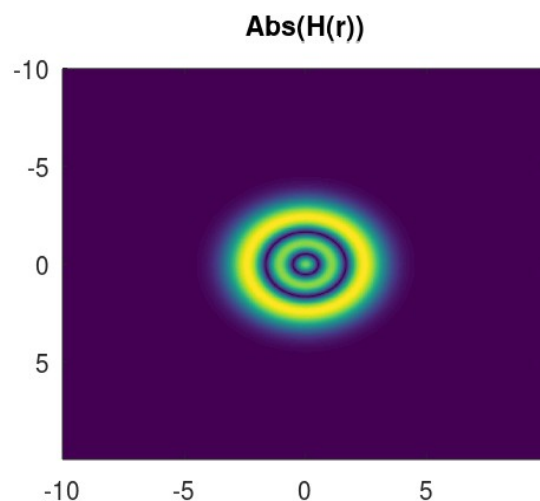
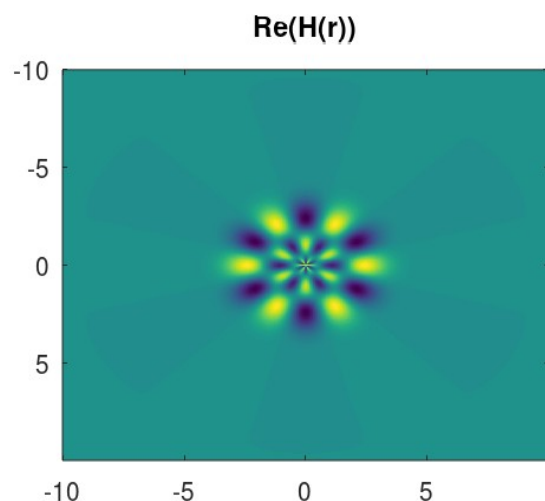


Выводы по 14: Аргумент функции $h(x)$ меняется пилообразно от $-\pi$ до π , однако в центре графика, в точках экстремума мнимой части присутствуют разрывы.



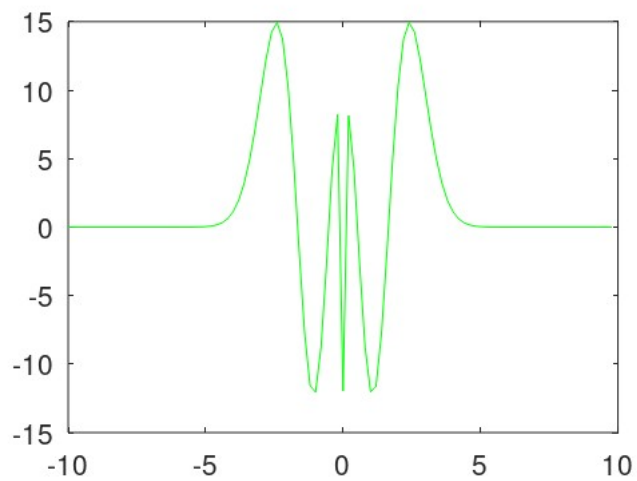


Выводы по 18: Новую функцию $f(r)$ задаю в полярных координатах, с помощью постановки вместо $\mathbf{x} - \mathbf{R}$. Действительная и мнимая часть отличаются лишь начальной фазой. От константы \mathbf{m} зависит количество повторяющихся скачков на действительной и мнимой части, а также в аргументе.

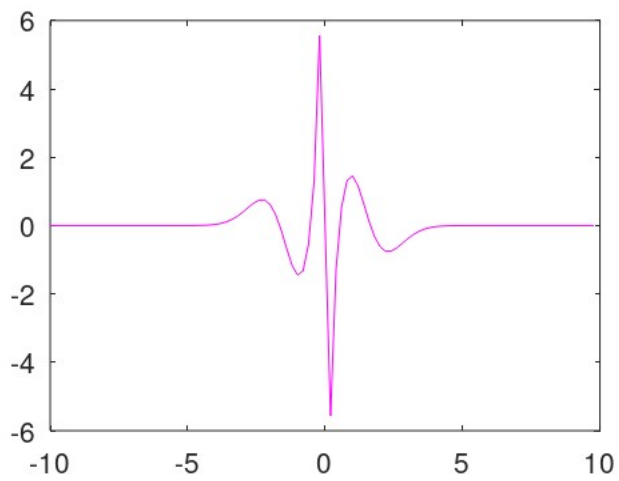


```
column =  
H(500, :)
```

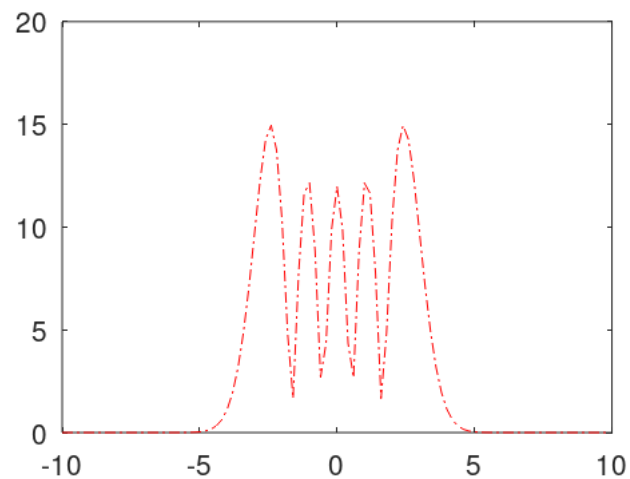
Re(column)



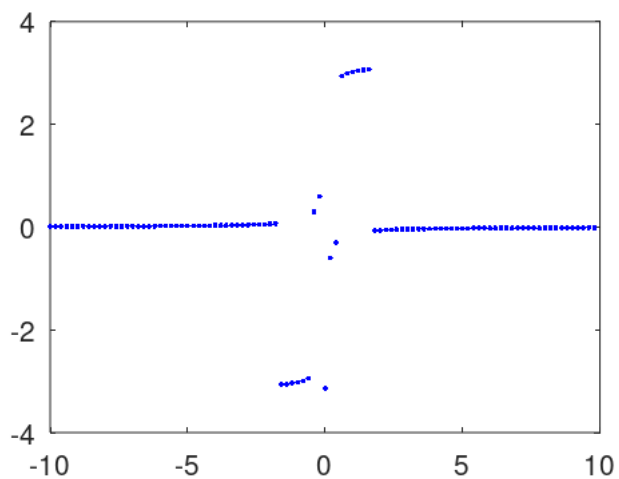
Im(column)



Abs(column)



Arg(column)



ЛИСТИНГ 1

```
n = 1000;
left_border = -10;
right_border = 10;
step = (right_border - left_border)/n;

x = left_border:step:(right_border - step/2);
y = x;

f = (16*x.^4 - 48*x.^2 + 12) .* exp(-x.^2/2);
g = besselj(1, x);
m = 6;
```

ЛИСТИНГ 2

```
double_x = 2*x;
double_f = (16*double_x.^4 - 48*double_x.^2 + 12) .* exp(-double_x.^2/2);
#plot(double_x, f);

summa = f + g;
multiplication = f .* g;

figure;
plot(x(1:10:end), f(1:10:end), "-r",
     x(1:10:end), g(1:10:end), "-.b");
title("f(x) and g(x)");
legend('f(x)', 'g(x)', 'Location', 'bestoutside');

figure;
plot(x(1:30:end), summa(1:30:end), "dg");
title("f(x) + g(x)");

figure;
plot(x(1:15:end), multiplication(1:15:end), ":+m");
title("f(x) .* g(x)");

figure;
plot(double_x(1:10:end), double_f(1:10:end), "-r");
title("f(2x)");
```

ЛИСТИНГ 3

```
plot(x(1:10:end), real(f)(1:10:end), "-g");
title("Re(f(x))");
legend("Location", "northeastoutside");

figure;
plot(x(1:10:end), imag(f)(1:10:end), "-m; Im(f(x));");
legend("Location", "northeastoutside");

figure;
plot(x(1:10:end), abs(f)(1:10:end), "-.r; Abs(f(x));");
legend("Location", "northeastoutside");

figure;
plot(x(1:10:end), arg(f)(1:10:end), ".b; Arg(f(x));");
legend("Location", "northeastoutside");
```

ЛИСТИНГ 4

```
h = f .* exp(i .* x);

plot(x(1:5:end), real(h(1:5:end)), "-g; Re(h);");
legend("Location", "northeastoutside");
title("h(x) = f(x)*exp(ix)");

figure;
plot(x(1:5:end), arg(h)(1:5:end), ".b; Arg(h);");
legend("Location", "northeastoutside");
title("h(x) = f(x)*exp(ix)");

figure;
plot(x(1:5:end), imag(h(1:5:end)), "-m; Im(h);");
legend("Location", "northeastoutside");
title("h(x) = f(x)*exp(ix)");

figure;
plot(x(1:5:end), abs(h)(1:5:end), "-.r; Abs(h);");
legend("Location", "northeastoutside");
title("h(x) = f(x)*exp(ix)");
```

ЛИСТИНГ 5

```
F = g.' * f;

imagesc(x, y, real(F));
#imagesc(x(end/4:end*3/4),
#       x(end/4:end*3/4),
#       real(F(end/4:end*3/4, end/4:end*3/4)));
title("F(x, y) = f(x)*g(y)");
```

ЛИСТИНГ 6

```
[X,Y] = meshgrid(x,y);  
G = Y.*f + X.*g;  
  
imagesc(x, y, real(G));  
title("G(x) = y.*f + x.*g");
```

ЛИСТИНГ 7

```
R = sqrt(X.^2+Y.^2);  
Fh = atan2(Y, X);  
  
fr = (16*R.^4 - 48*R.^2 + 12) .* exp(-R.^2/2);  
H = fr .* exp(i*m .* Fh);  
  
imagesc(x, y, real(H));  
title("Re(H(r))");  
  
figure;  
imagesc(x, y, imag(H));  
title("Im(H(r))");  
  
figure;  
imagesc(x, y, abs(H));  
title("Abs(H(r))");  
  
figure;  
imagesc(x, y, arg(H));  
title("Arg(H(r))");
```

ЛИСТИНГ 8

```
column = H(500, :);  
  
plot(x(1:10:end), real(column)(1:10:end), "-g");  
title("Re(column)");  
  
figure;  
plot(x(1:10:end), imag(column)(1:10:end), "-m");  
title("Im(column)");  
  
figure;  
plot(x(1:10:end), abs(column)(1:10:end), "-.r");  
title("Abs(column)");  
  
figure;  
plot(x(1:10:end), arg(column)(1:10:end), ".b");  
title("Arg(column)");
```