

Задача:

В момент времени $t = 0$ волновая функция, описывающая квантовое состояние микрочастицы, движущейся вдоль оси x имеет вид:

$$\psi(x,0) = A \cdot (\exp(-) + i b x)$$

Здесь: A, a, b - известные действительные константы.

Определить зависимости от координаты x :

а) действительной части волновой функции;

б) квадрата модуля волновой функции.

Построить эти зависимости.

Теория:

Формула Эйлера связывает комплексную экспоненту с тригонометрическими функциями. Она утверждает, что для любого вещественного числа x выполнено следующее равенство:

$$e^{ix} = \cos(x) + i \sin(x).$$

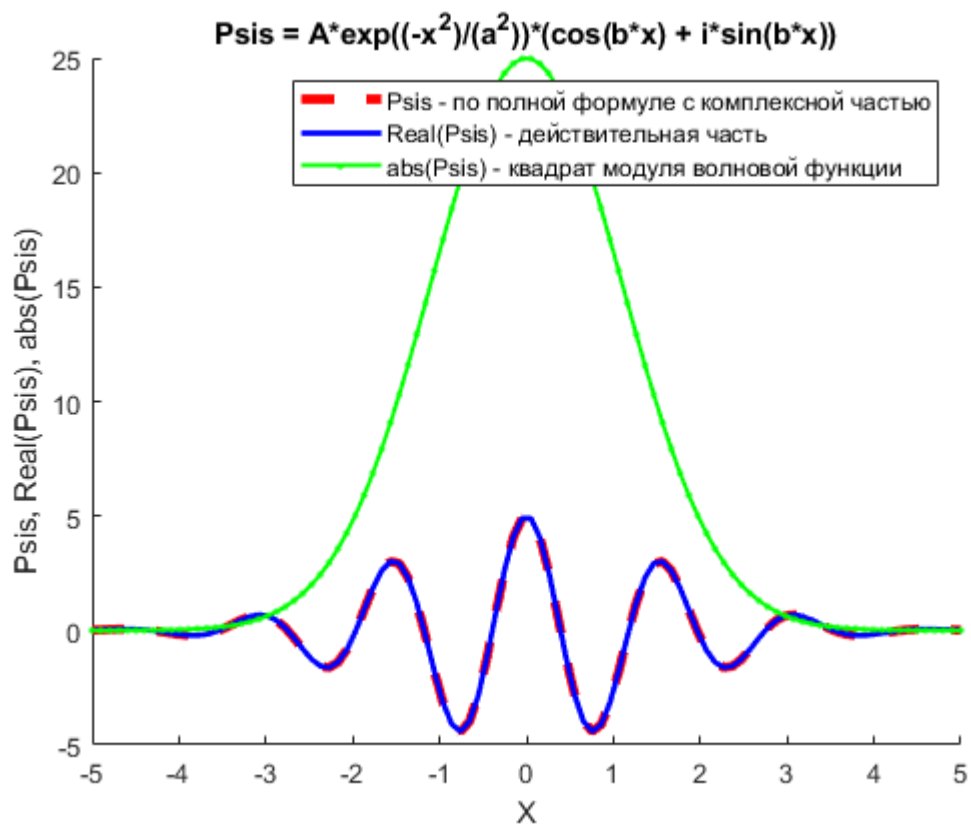
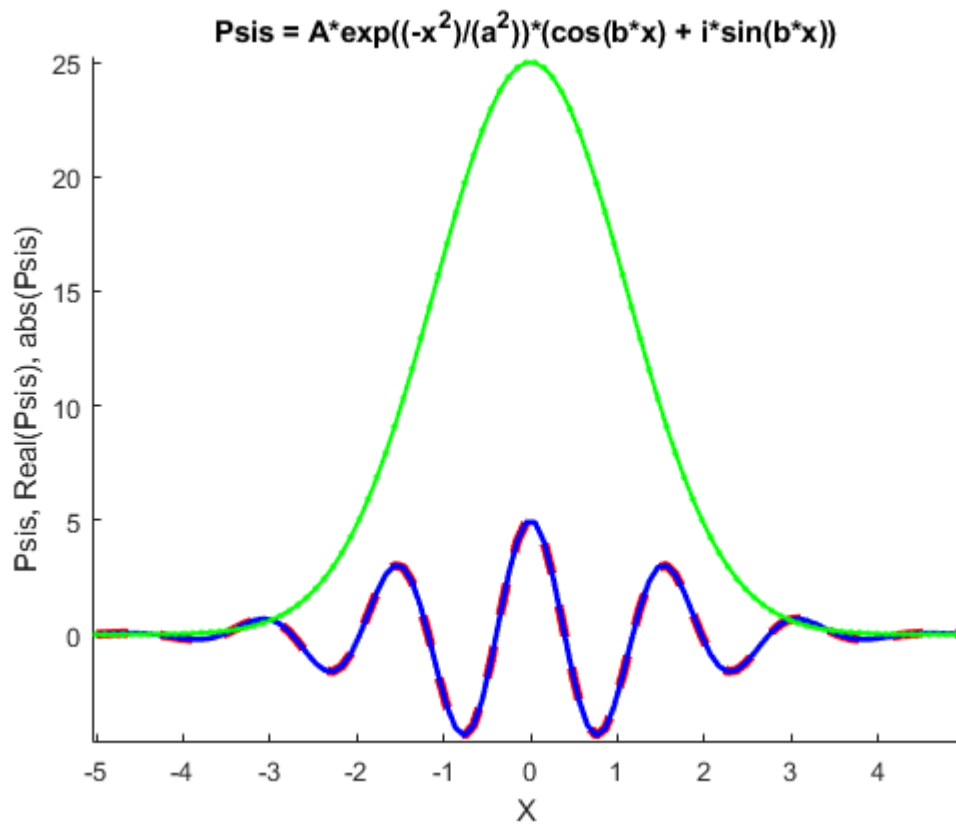
Тогда решение:

$$y = A \cdot \exp((-x^2)/(a^2)) \cdot (\cos(b \cdot x) + i \sin(b \cdot x))$$

Код MatLab:

```
cla reset;
A = 5;
a = 2.2;
b = 4;
x = linspace(-5,5,100);
i = sqrt(-1);
Psis = A.*exp((-x.^2)/(a^2)).*(cos(b*x) + i*sin(b*x));
PsisReal = real(Psis);
PsisAbs = abs(Psis.^2);
hold on;
plot( x, PsisReal,"LineWidth",3.5,"Color",'red',"LineStyle","--");
plot( x, Psis, "LineWidth", 2,"LineStyle","-", "Color",'blue');
plot( x, PsisAbs,"Marker",".", "LineStyle","-", "Color",'green',"LineWidth",1.5);
xlabel('X');
ylabel('Psis, Real(Psis), abs(Psis)');
title('Psis = A*exp((-x^2)/(a^2))*(cos(b*x) + i*sin(b*x))'); % Не точная формула
legend('Psis - по полной формуле с комплексной частью', 'Real(Psis) - действительная часть', 'abs(Psis) - модуль')
```

График:



Вывод:

Формула Эйлера работает.