

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

$$\Psi(x, 0) = A \exp(-x^2/a^2 + ibx)$$

$A$ ,  $a$ ,  $b$  - известные действительные константы.

Определить зависимости от координаты  $x$ :

а) действительной части волновой функции

б) квадрата модуля волновой функции

Построить эти зависимости.

```
clc, clear, close all
datetime('now')
```

```
ans = datetime
02-Mar-2023 21:20:40
```

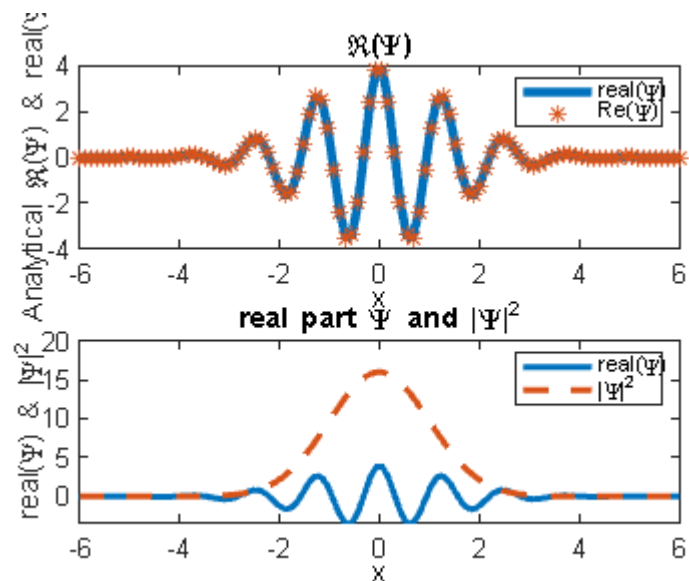
```
A = 4;
a = 2;
b = 5;

x = linspace(-6, 6, 100);
psi = A * exp((-x.^2 / a^2) + 1i * b * x);

for k = 1:2
    ax(k) = subplot(2,1,k);
end

subplot(ax(1));
plot(x, real(psi), 'LineWidth', 3);
hold on;
scatter(x, A * exp(-x.^2 / a^2) .* cos(b * x), 'Marker', '*');
xlabel('x','Color','k');
ylabel('Analytical \Re(\Psi) & real(\Psi)');
legend('real(\Psi)', 'Re(\Psi)');
title('\Re(\Psi)')

subplot(ax(2));
plot(x, real(psi), 'LineWidth', 2);
hold on;
plot(x, abs(psi).^2, 'LineStyle', '--', 'LineWidth', 2);
xlabel('x','Color','k');
ylabel('real(\Psi) & |\Psi|^2');
legend('real(\Psi)', '|\Psi|^2');
title('real part \Psi and |\Psi|^2');
```



Применяем формулу Эйлера к волновой функции  $\Psi(x, 0) = A \exp((-x^2 / a^2) + ibx)$ .

Получаем:

$$\Psi(x, 0) = A \exp(-x^2 / a^2) * (\cos(bx) + i \sin(bx))$$

Отсюда находим действительную часть  $\Psi$ :

$$\text{Re}(\Psi) = A \exp(-x^2 / a^2) * \cos(bx).$$

Пусть  $z = a + ib$  - комплексное число. Тогда  $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$ .

При использовании функции `abs` в `mtl` по отношению к комплексной функции происходит расчёт по вышеуказанной формуле.