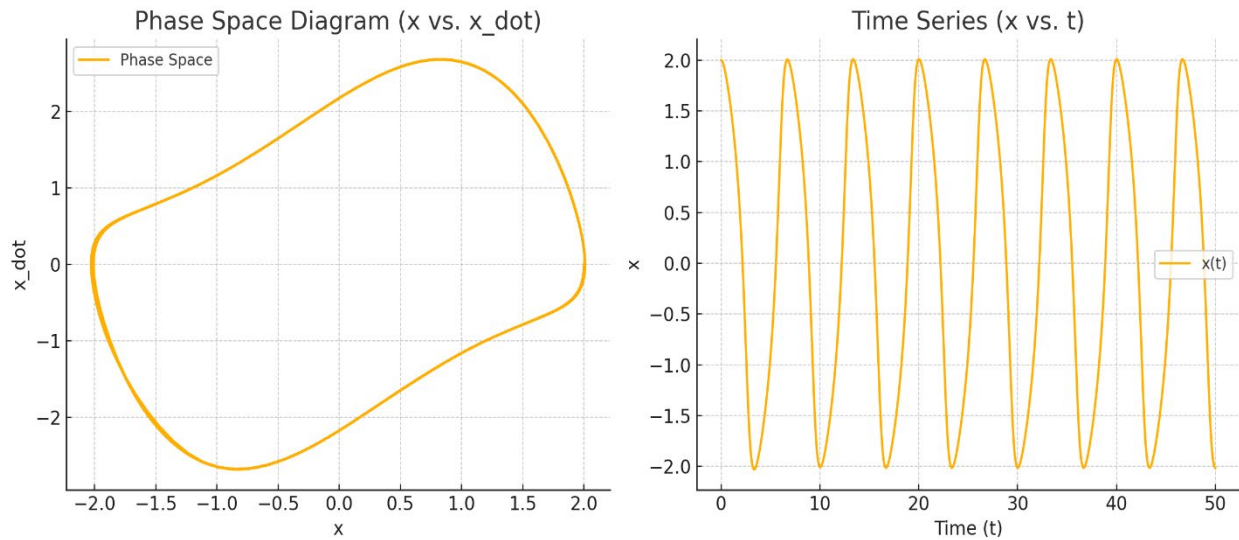


## Vander pole oscillator



```
mode = input('آیا می‌خواهید میرایی داشته باشید؟ (۱: بله، ۰: خیر)');  
  
if mode == 1  
    mu = input('مقدار مثبت) را وارد کنید μ لطفا مقدار: ');  
elseif mode == 0  
    mu = 0;  
else  
    error('ورودی نامعتبر. لطفا ۱ یا ۰ وارد کنید');  
end  
  
x0 = input('مقدار اولیه) x مقدار اولیه) لطفا مقدار x0: ');  
v0 = input('مقدار اولیه) x-dot مقدار اولیه) لطفا مقدار v0: ');  
  
tspan = [0, 50];  
dt = 0.01;  
t = tspan(1):dt:tspan(2);  
  
f = @(t, y) [y(2); mu*(1 - y(1)^2)*y(2) - y(1)];  
  
y0 = [x0; v0];  
  
n = length(t);  
y = zeros(n, 2);  
y(1, :) = y0;
```

```

for i = 1:n-1
    k1 = f(t(i), y(i, :));
    k2 = f(t(i) + dt/2, y(i, :) + dt/2 * k1);
    k3 = f(t(i) + dt/2, y(i, :) + dt/2 * k2);
    k4 = f(t(i) + dt, y(i, :) + dt * k3);

    y(i+1, :) = y(i, :) + (dt/6) * (k1 + 2*k2 + 2*k3 + k4);
end

```

```

figure;
subplot(2, 1, 1);
plot(y(:, 1), y(:, 2));
xlabel('x');
ylabel('ẋ');
title(' x vs ẋ');
grid on;

```

```

subplot(2, 1, 2);
plot(t, y(:, 1));
xlabel('ت (t)');
ylabel('x');
title(' X over time ');
grid on;

```