

Lista 9 – matlab

Elektron poruszający się w jednorodnym polu magnetycznym.

1. Przeanalizuj i uruchom poniższe skrypty. Uzupełnij komentarze. Następnie zmodyfikuj poniższy przykład tak, by powstał film z animacji, na którym elektron będzie poruszał się w przeciwną stronę (tzn. zaczynał na dole rysunku poruszając się prawo, a wychodził z obszaru pola magnetycznego na górze poruszając się w lewo.)
2. Napisz skrypt do animacji 3D ruchu elektronu wpadającego do jednorodnego pola magnetycznego pod jakimś kątem. Powinni Państwo otrzymać ruch po spirali.

```
% ładunek poruszający się w polu magnetycznym

clear all;
close all;

Qe = -1.602176487*10^(-19);
me = 9.103*10^(-28);
B = 0.01;
V = 10^5;
R = abs(me*V/(Qe*B));
dtheta = 0.01*pi;
dl = R*dtheta
l = -1.5*R:dl:0;
title('Elektron w jednorodnym polu magnetycznym');
text(100,100,'B','FontSize',12);

for k = 1:length(l)
    draw(dl,R);
    plot(l(k),R,'ro','MarkerFaceColor','r');
    scale = 0.25*R/V;
    quiver(l(k),R,real(V),imag(V),scale,'Color','m');
    axis equal;
    ylim([-1.5*R 1.5*R]); xlim([-1.5*R 1.5*R]);
    axis off;
    pause(0.05);
    M(k) = getframe;
end;

theta = pi/2:-dtheta:-pi/2;
for k = 1:length(theta)
    draw(dl,R);
    pos = R*exp(1i*theta(k));
    Vv = V*exp(1i*(-pi/2+theta(k)));
    x = real(pos);
    y = imag(pos);
```

```

    plot(x,y,'ro','MarkerFaceColor','r');
    scale = 0.25*R/V;
    quiver(x,y,real(Vv),imag(Vv),scale,'Color','m');
    quiver(x,y,-0.2*x,-0.2*y,0,'Color','k');
    axis equal;
    ylim([-1.5*R 1.5*R]); xlim([-1.5*R 1.5*R]);
    axis off;
    pause(0.05);
    M(k+length(l)) = getframe;
end;

for k = 1:length(l)
    draw(dl,R);
    plot(l(length(l)+1-k),-R,'ro','MarkerFaceColor','r');
    scale = 0.25*R/V;
    quiver(l(length(l)+1-k),-R,-real(V),imag(V),scale,'Color','m');
    axis equal;
    ylim([-1.5*R 1.5*R]); xlim([-1.5*R 1.5*R]);
    axis off;
    pause(0.05);
    M(k+length(l)+length(theta)) = getframe;
end;

```

Funkcja draw()

```

function draw(dl,R)
hold off;
[x,y] = meshgrid(0:10*dl:1.5*R,-1.5*R:10*dl:1.5*R);
[M,N] = size(x);
for k = 1:M
    for t = 1:N
        plot(x(k,t),y(k,t),'bx');
        hold on;
    end;
end;
title('Elektron w jednorodnym polu magnetycznym');
text(x(M),y(N),'B','FontSize',12);

```