

La discesa di un paracadutista di massa m è modellizzata dall'equazione differenziale

$$my'' = -m g + k (y')^2$$

dove g indica la accelerazione di gravità mentre k dipende dalla superficie che subisce la resistenza durante la discesa.

Si ipotizzi che inizialmente il paracadutista sia in caduta libera con coefficiente $k = k_1$ e che apra il paracadute quando arriva ad una quota inferiore a 1000 metri e che col paracadute aperto il coefficiente sia $k = k_2$.

Si esemplifichi ponendo

$$g = 9.81 \quad m = 80 \quad k_1 = 1 \quad k_2 = 30 \quad t_0 = 0 \quad y_0 = (1500, 0)^T$$

ed applicando al problema dato il metodo di Runge-Kutta esplicito a 4 stadi dato dalla tavola di Butcher

0	0	0	0	0
1/2	1/2	0	0	0
1/2	0	1/2	0	0
1	0	0	1	0
	1/6	2/6	2/6	1/6

```

function z=paracadute(t,y)
m=80;
k1=1;
k2=30;
g=9.81;
k=k2;
if y(1)>1000
k=k1;
end
z=[y(2)
-g+k*(y(2)^2)/m];

```

```

function [t,y]=rke4(f,t0,y0,T,N)
t=linspace(t0,T,N+1);
y(:,1)=y0;
h=t(2)-t(1);
for j=1:N
k1=f(t(j),y(:,j));
k2=f(t(j)+h/2,y(:,j)+h*k1/2);
k3=f(t(j)+h/2,y(:,j)+h*k2/2);
k4=f(t(j+1),y(:,j)+h*k3);
y(:,j+1)=y(:,j)+h*(k1+2*(k2+k3)+k4)/6;
end

```

```

N=1000;
t0=0;
y0=[1500;0];
[t,z]=rke4(@paracadute,t0,y0,T,N)
subplot(1,2,1)
plot(t,z(1,:))
subplot(1,2,2)
plot(t,z(2,:))

```