

# Równania różniczkowe - projekt

Jagoda Płócienniczak, Alicja Górnik

21 grudnia 2023

## PODSTAWOWA PRZEMIANA MATERII (BMR) - RÓWNANIE MIFFLINA ST JEORA

1. Ilość energii, którą organizm zużywa w spoczynku do podstawowych funkcji życiowych (np. oddychanie, regulacja temperatury ciała);
2. równanie Mifflina jest uznane za jedno z najdokładniejszych do obliczenia BMR (Basal metabolic rate):  
$$P = \left( \frac{10,0m}{1kg} + \frac{6,25h}{1cm} - \frac{5,0a}{1year} + s \right) \frac{kcal}{day}$$
, gdzie  $m$  - masa [m],  $h$  - wzrost [cm],  
 $a$  - wiek [lat],  $s = +5$  - dla mężczyzny i  $s = -161$  - dla kobiety.
3. Tempo zmiany masy ciała nie jest stałe, ponieważ wraz z utratą wagi zmienia się nasze BMR (zatem musimy dostosować ilość spożytych kalorii). Zatem skorzystamy z I zasady termodynamiki:

$\Delta U = Q - W$ , gdzie  $\Delta U$  - zmiana energii wewnętrznej systemu

$Q$  - ciepło dostarczone do systemu

$W$  - praca wykonana przez system.

Wykorzystując I zasadę termodynamiki w spalaniu kalorii:

$\frac{\text{nadwyżka kalorii}}{\text{deficyt kalorii}} = \text{kalorie spożyte} - \text{kalorie spalone}$ , co jest równoważne:

$$\begin{aligned} \text{zmiana masy} &= \frac{n - T}{7700} = \frac{n - fP}{7700} = \frac{n - f(10m(t) + 6,25h - 5a + s)}{7700} \\ \frac{dm(t)}{dt} &= \frac{n - f(10m(t) + 6,25h - 5a + s)}{7700} = \frac{fm(t)}{770} + \frac{n + f(6,25h - 5a + s)}{7700} \end{aligned}$$

Niech  $k = \frac{n + f(6,25h - 5a + s)}{7700}$ , ponieważ jest to pewna stała zależna od zadanych parametrów.

$$\begin{aligned} \frac{dm(t)}{dt} &= \frac{-fm(t)}{770} + k \\ m' + \frac{f}{770}m &= k \end{aligned}$$

$$\text{Niech } \mu(t) = e^{\left(\int \frac{f}{\tau\tau_0} + k\right) dt} = e^{\frac{f}{\tau\tau_0} t}$$