

Energieverbrauch und Joggen

Der Energieverbrauch beim Joggen ist unter anderem abhängig von der Körpermasse.

- a) Der Energieverbrauch beim Joggen in ebenem Gelände bei einer bestimmten Geschwindigkeit wird durch die nachstehende Tabelle beschrieben.

Körpermasse in kg	50	60	70	80	90	100
Energieverbrauch in kJ/min	58	66	73	82	90	98

- 1) Berechnen Sie ausgehend von den Werten der obigen Tabelle die mittlere Änderungsrate des Energieverbrauchs zwischen 50 kg und 100 kg.
- b) Sabine beginnt mit einer bestimmten Geschwindigkeit zu joggen und wird immer langsamer. Damit sinkt ihr Energieverbrauch von anfänglich 73 kJ/min pro Minute um 0,5 % bezogen auf den Wert der jeweils vorherigen Minute. Ihr Energieverbrauch in Abhängigkeit von der Zeit kann durch die Funktion f beschrieben werden.
- 1) Stellen Sie eine Gleichung der Funktion f auf.
- c) Martin läuft bergauf. Dabei kann sein Energieverbrauch näherungsweise durch die Funktion f beschrieben werden.

$$f(t) = -0,05 \cdot t^2 + 3 \cdot t + 66 \quad \text{mit } 0 \leq t \leq 30$$

t ... Zeit in min

$f(t)$... Energieverbrauch zur Zeit t in kJ/min

Der Gesamtenergieverbrauch (in kJ) im Zeitintervall $[0; t]$ entspricht dem Inhalt derjenigen Fläche, die der Graph der Funktion f mit der Zeitachse in diesem Intervall einschließt.

Beim Joggen in ebenem Gelände hat Martin erfahrungsgemäß einen konstanten Energieverbrauch von 66 kJ/min.

- 1) Ermitteln Sie die Zeit t_1 , die Martin bergauf laufen muss, um den gleichen Gesamtenergieverbrauch zu haben wie bei 30 min Joggen in ebenem Gelände.

Möglicher Lösungsweg

a1) $\frac{98 \text{ kJ/min} - 58 \text{ kJ/min}}{100 \text{ kg} - 50 \text{ kg}} = \frac{40 \text{ kJ/min}}{50 \text{ kg}} = 0,8 \frac{\text{kJ/min}}{\text{kg}}$

b1) $f(t) = 73 \cdot 0,995^t$

t ... Zeit in min

$f(t)$... Energieverbrauch zur Zeit t in kJ/min

c1) Gesamtenergieverbrauch bei 30 min Joggen in ebenem Gelände in kJ/min:

$$66 \text{ kJ/min} \cdot 30 \text{ min} = 1980 \text{ kJ}$$

$$\int_0^{t_1} (-0,05 \cdot t^2 + 3 \cdot t + 66) dt = 1980$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$t_1 = 21,809... \text{ (oder } t_1 = -47,204... \text{ oder } t_1 = 115,395...)$$