



## Physik-Marathon 2024

– Aufgabe 5 –



(3. Juni – 9. Juni)

---

Die Strom-Spannungs-Kennlinie eines handelsüblichen Solarmoduls kann in sehr guter Näherung durch die Funktion

$$I(U) = I_0 - I_1 e^{kU^4} \quad (1)$$

mit den Parametern  $I_0 = 8,6 \text{ A}$ ,  $I_1 = 1,0 \text{ A}$  und  $k = 8 \cdot 10^{-6} \text{ V}^{-4}$  beschrieben werden. Dabei ist  $I$  die dem Modul entnehmbare Stromstärke und  $U$  die Klemmenspannung.

- Skizziere die  $I(U)$ -Kennlinie! Berechne aus (1) den Kurzschlussstrom  $I_K$  (in A) und die Leerlaufspannung  $U_L$  (in V) des Moduls! Runde beide Werte auf zwei Stellen nach dem Komma.
  - Berechne den Betrag des (differenziellen) Innenwiderstands  $r_L$  des Moduls bei der Leerlaufspannung!
  - Ermittle mithilfe von (1) die Leistungskurve  $P(U)$  und skizziere diese im Bereich  $0 \text{ V} \leq U \leq 23 \text{ V}$ !
  - Bei welcher Klemmenspannung  $\hat{U}$  (in V) kann das Modul seine maximale Leistung  $P_{\max}$  abgeben? Wie groß ist  $P_{\max}$  (in W)? Runde beide Werte auf zwei Stellen nach dem Komma.
  - Welchen Lastwiderstand  $R_a$  sollte ein Verbraucher haben, um die maximale Leistung  $P_{\max}$  des Solarmoduls zu nutzen? Begründe dies!
-