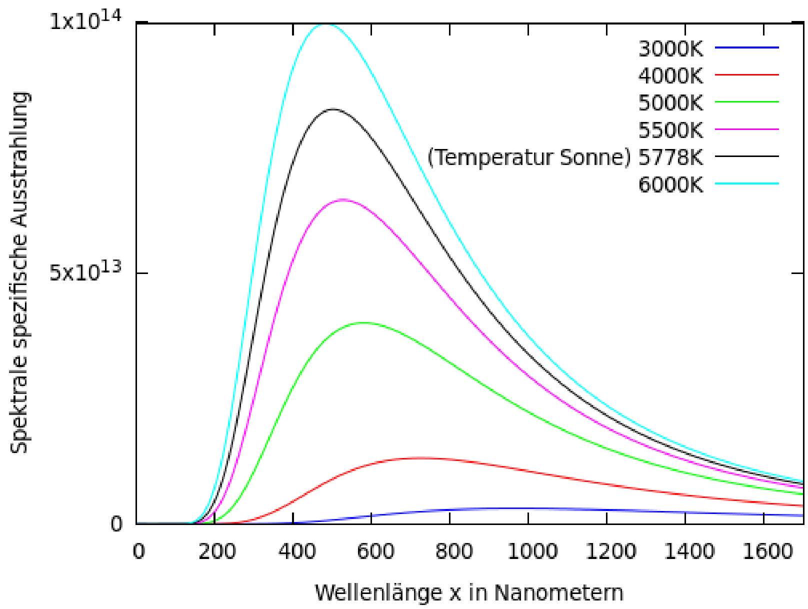
Nach dem Planckschen Strahlungsgesetz sendet jeder Körper dessen Temperatur größer als der absolute Nullpunkt ist Wärmestrahlung aus. Die spektrale spezifische Ausstrahlung eines Schwarzen Körpers der Temperatur $T$ in der Wellenlängendarstellung lässt sich als Kurvenschar

$$M_T(x) = \frac{2\pi hc^2}{x^5 \left[\exp\left(\frac{hc}{kT} \cdot \frac{1}{x}\right) - 1\right]} \tag{1}$$

darstellen, wobei $x$ die Wellenlänge (üblicherweise $\lambda$) und die Temperatur $T$ ist. Für verschiedene Parameter $T$, hier für verschiedende Temperaturen $T$, ergeben sich jeweils einzelne Kurven aus der Kurvenschar (1):




1. **Aufgabe:**
   Sei $p \in \mathbb{R}$ ein beliebiger Parameter. Gegeben ist die Funktionsschar $f_p(x) = x^2 - 6px$.
   Der Parameter wird beim Ableiten wie eine Zahl behandelt!

   (a) Zeichne die Kurven $f_p(x)$ für $p = \{1, 2, 3\}$ und $f_5(x)$.

   (b) Berechne die Nullstellen von $f_p(x)$ in Abhängigkeit des Parameters $p$.

   (c) Berechne die Extrempunkte $(x_E \mid f_p(x_E))$.

   (d) Ermittle aus $(x_E \mid f_p(x_E))$ die Gleichung der Kurve $t(x)$, auf der alle Tiefpunkte von $f_p(x)$ liegen.

2. **Aufgabe:**
   Sei $t \in \mathbb{R}$ mit $t > 0$. Gegeben ist die Funktionsschar $f_t(x) = \frac{1}{3}x^3 - tx$.

   (a) Ermittle die Nullstellen von $f$.

   (b) Zeige, dass $f$ in den Punkten $E_1\left(\sqrt{t} \mid -\frac{2}{3}\sqrt{t}^3\right)$ und $E_2\left(-\sqrt{t} \mid \frac{2}{3}\sqrt{t}^3\right)$ Extremwerte besitzt.

   (c) Berechne die Ortskurve, auf der die Extremwerte der Kurvenschar $f_t$ liegen.

   (d) Berechne die Wendepunkte von $f_t$.

   (e) Zeichne die Funktionen $f_t(x)$ für $t = \{2, 3, 4, 5\}$ sowie die Ortskurve der Extremwerte (GTR).

3. **Aufgabe:**
   Sei $k \in \mathbb{R}$ mit $k > 0$. Gegeben ist die Funktionsschar $f_k(x) = \ln(kx) - kx^2$.

   (a) Berechne die Ortskurve $h(x)$, auf der die Hochpunkte der Kurvenschar $f_k$ liegen.

   (b) Zeichne $f_k(x)$ für $k = 2, 3, 4, 7$ sowie $h(x)$ im Bereich $0 \leq x \leq 0,7$ und $-1 \leq y \leq 0,4$.