VI. Verhalten von m und E bei wachsendem Impuls, Terme der Asymptoten von p-m- und p-E-Diagramm

VI. Verhalten von m und E bei wachsendem Impuls, Lösung. cmr:

- Wenn die genannten Überlegungen richtig sind, muss also die Kapazität **m** im Grenzfall für **große Impulse p proportional zu p** sein, damit der **Quotient v = p/m konstant sein kann**. Daher lassen wir als nächstes p-m- und p-E-Diagramme ausgeben. Wegen E = k·m muss auch die Energie dasselbe Verhalten zeigen wie die Masse. Das Modell zeigt, dass sowohl m als auch E sich mit wachsendem p einer linearen Asymptoten nähern, d.h. im Grenzfall ist m~p bzw. E~p. Damit strebt also v = p/m gegen eine Konstante v_Grenz.

- Die Proportionalität zwischen p und E erfordert also eine Konstante Faktor um eine Gleichung zu formulieren: E = Faktor · p. Den Zahlenwert von Faktor kann man als Steigung im Grenzfall aus dem p-E-Diagramm ablesen: 12 / 4 = 3 könnte sqrt(k) sein. Dies kann man mit Hilfe der Option Simulation überprüfen. Parameter k, Werte 16, 9, 4, 1.

- Da die Überprüfung die Vermutung bestätigt, kann man nun den Term für die Asymptote an das p-E-Diagramm eingeben E_Asy = sqrt(k)·p.

- Damit kann man nun auch den Term für die Asymptote im p-m-Diagramm angeben. m_Asy = E_Asy / k = sqrt(k)·p / k = p / sqrt(k).

- Zur Kontrolle lässt man nun E_asy im p-E-Diagramm und m_Asy im p-m-Diagramm ausgeben.

- Damit lässt sich auch die Vermutung für v_Grenz bestätigen: **v_Grenz =** p / m_Asy = p / p · sqrt(k) = **sqrt(k)**.