

VII. Verhalten der Masse bei wachsender Geschwindigkeit und Verhalten der Geschwindigkeit bei wachsendem Impuls

VII. Verhalten der Masse bei wachsender Geschwindigkeit, Lösung 1. cmr:

- Nachdem das v-m-Diagramm erzeugt ist, kann man den Verlauf interpretieren. Im Bereich kleiner Geschwindigkeiten verläuft der Graph asymptotisch zu einer Parallelen zur v-Achse. Dann beginnt er langsam zu wachsen. Bei Annäherung an $\sqrt{k} = v_{\text{Grenz}}$ steigt der Graph immer steiler an und mündet schließlich in eine senkrechte Asymptote. Dies bedeutet, dass der Zahlenwert der Masse bei einem Startwert beginnt und praktisch konstant bleibt. Dies ist der klassische Grenzfall. Erst wenn die Geschwindigkeiten deutlich zunehmen wächst auch die Masse. Bei Annäherung an die Grenzgeschwindigkeit nimmt sie drastisch zu und strebt schließlich gegen Unendlich. Die Grenzgeschwindigkeit kann dabei nicht überschritten werden.
- Eine experimentelle Überprüfung des v-m-Zusammenhangs hat ihn bestätigt (siehe Diagramm).

VII. Verhalten der Masse bei wachsender Geschwindigkeit, Lösung 2. cmr:

- Die Variation der Ruhmasse m_0 zeigt, dass der Anfangswert des Graphen bei $v = 0$ immer mit m_0 übereinstimmt. Der Körper hat bei $v = 0$ die Ruhmasse m_0 . Mit zunehmender Geschwindigkeit wächst die Masse m immer mehr an (und strebt schließlich gegen Unendlich). Dies bedeutet bei kleinen Geschwindigkeiten bewirkt eine Impulszufuhr eine Erhöhung der Geschwindigkeit und verändert dabei die Masse nur wenig. Hat der Körper dagegen schon eine hohe Geschwindigkeit (nahe der Grenzgeschwindigkeit erreicht) bewirkt eine Impulszufuhr nur noch eine geringe Steigerung der Geschwindigkeit aber eine drastische Massenzunahme. Dies liegt daran, dass eine Impulszufuhr eine Energiezufuhr bedeutet, die nach dem neuen Axiom $E = k \cdot m$ eine Massenzunahme zur Folge hat.
- Ein p-v-Diagramm mit Variation der Ruhmasse m_0 von 0,1 bis 0,5 unterstreicht diese Überlegungen, dass mit wachsender Impulszufuhr die Geschwindigkeit zunächst rasch wächst und dann immer weniger zunimmt. Außerdem erkennt man, dass die Geschwindigkeit umso schneller ansteigt und umso eher die Grenzgeschwindigkeit erreicht, je geringer die Ruhmasse ist.
- Diese Zusammenhänge treten deutlich in Teilchenbeschleunigern auf. Wenn die erreichte Geschwindigkeit bereits hoch (nahe an der Grenzgeschwindigkeit ist), bewirkt eine weitere Impulszufuhr hauptsächlich Massenzunahmen und nur geringe Geschwindigkeitszunahmen.