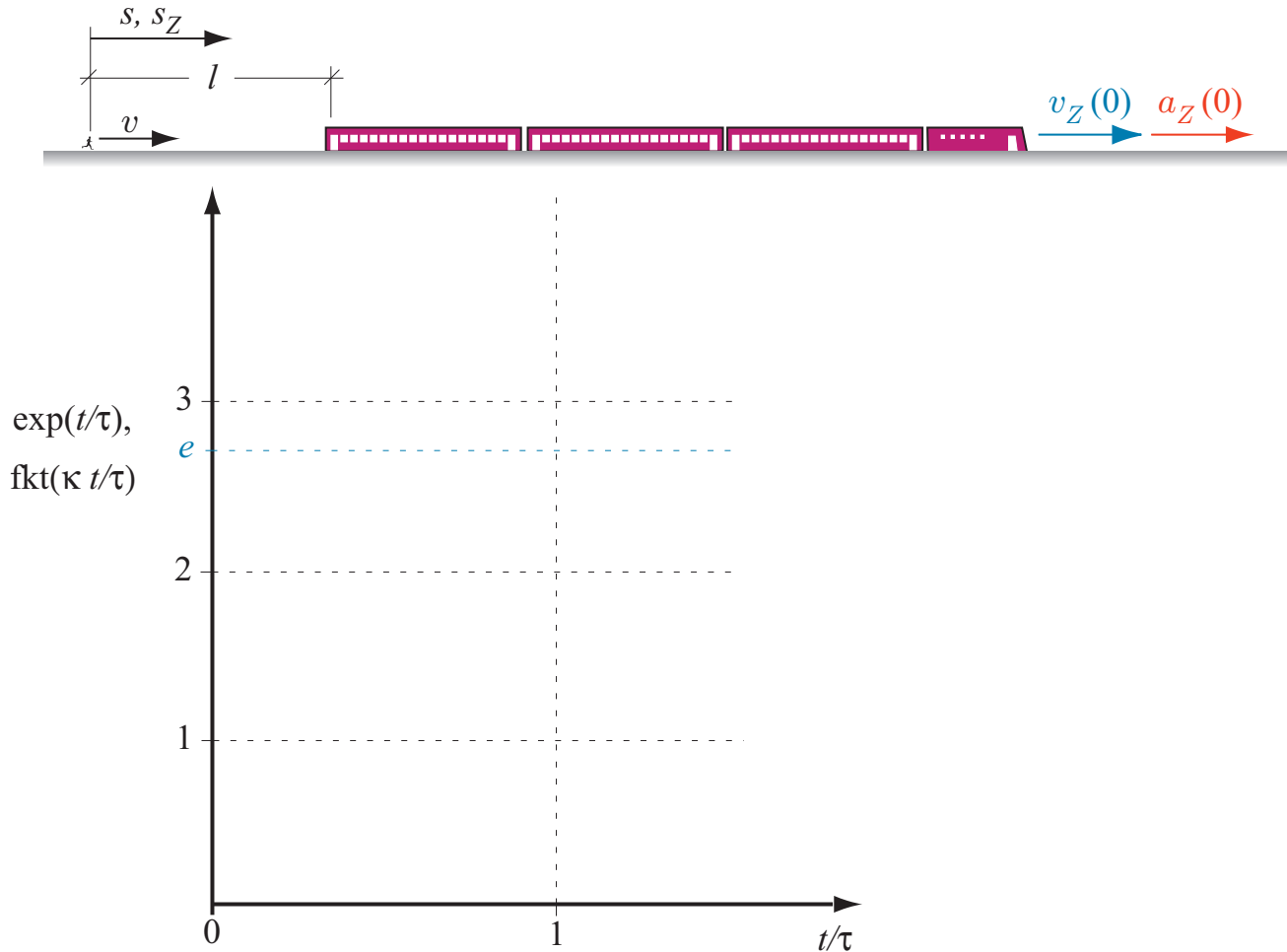


Aufgabe D1 H14

Ein Bahnreisender läuft zum Zeitpunkt $t = 0$ bei $s = 0$ mit konstanter Geschwindigkeit \vec{v}_0 in einem Abstand l dem Einstieg im letzten Waggon einem Zug hinterher. Der Zug fährt zum Zeitpunkt $t = 0$ bereits mit der Geschwindigkeit $\vec{v}_Z(0)$ und beschleunigt im weiteren Verlauf mit \vec{a}_Z weiter.

Geg.: l , \vec{v}_0 mit konstantem $v_0 > 0$, $\vec{v}_Z(0)$ mit $v_Z(0) = \frac{k}{2} l$ und $a_Z(s) = \frac{k^2}{4} s_Z$, Konstante $k > 0$,
Richtungen und Richtungssinn der Vektoren laut Skizze.

Situation zum Zeitpunkt $t = 0$



Ges.:

- a) Bestimmen Sie die Weg-Zeit-Gesetze von Bahnreisendem $s(t)$ und Zug $s_Z(t)$!

Hinweis: $\int \frac{ds}{s} = \ln \left| \frac{s}{c} \right|$ mit konstantem c

- b) Eine implizite Gleichung als Bedingung für die Zeit t^* , die der Bahnreisende hinterherlaufen muss, um den Einstieg zu erreichen?

- c) Bringen Sie implizite Gleichung aus b) in die dimensionslose Form $\exp\left(\frac{t^*}{\tau}\right) = \text{fkt}\left(\kappa \frac{t^*}{\tau}\right)!$

Wie errechnen sich die Zeitkonstante τ und die Konstante κ aus den Parametern v , k und l ?

- d) Skizzieren Sie eine grafische Lösung für t^* , indem Sie die Funktionen $\exp\left(\frac{t}{\tau}\right)$ und $\text{fkt}\left(\kappa \frac{t}{\tau}\right)$ und den Zeitpunkt t^*/τ qualitativ aber sorgfältig im vorgegebenen Diagramm eintragen!

- e) Welche Geschwindigkeitsdifferenz $v_0 - v_Z$ in Abhängigkeit von t^* haben Zug und Bahnreisender im Moment des ersten Erreichens des Einstiegs (ausreichen großes v_0 vorausgesetzt)?

- f) Welche Mindestgeschwindigkeit v_{\min} muss der Bahnreisenden in Abhängigkeit von t^* rennen, damit er den Einstieg gerade noch erreichen kann?