

Aufgabe D1 H16

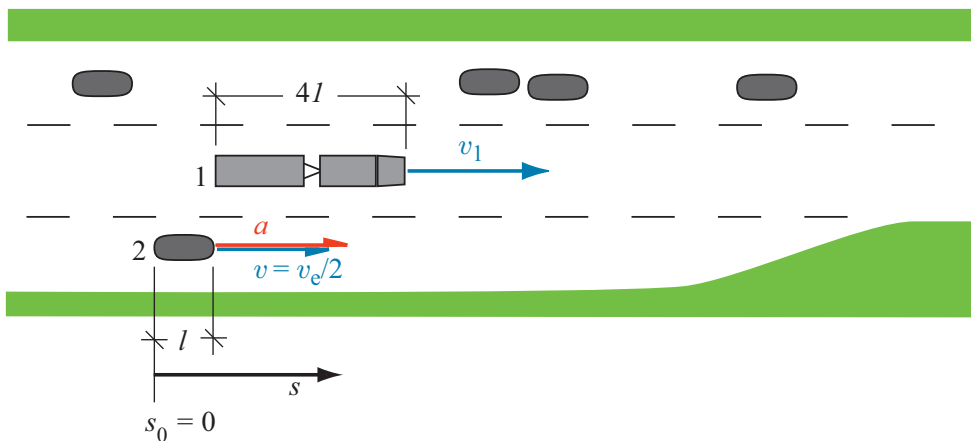
In dem Moment, in dem sein Heck die Stelle $s_0 = 0$ passiert, bewegt sich ein Pkw der Fahrzeuglänge l mit der Geschwindigkeit $v_e/2$ auf dem Beschleunigungsstreifen in Fahrtrichtung und will vor einem in dieselbe Richtung mit konstanter Geschwindigkeit v_1 fahrenden Lkw-Gespann der Gespannlänge $4l$ einfädeln. Die Motorleistung des Pkw soll in Abhängigkeit der Geschwindigkeit eine Beschleunigung $a(v)$ liefern.

Geg.: l, v_1 mit $v_1 = \text{const} > 0$, v_e mit $v_e > v_1 > 0$ und $v(s=0) = v_e/2$,

$$a(v) = a_0 \exp\left(\frac{1}{2} - \frac{v}{v_e}\right) \text{ mit } a_0 > 0,$$

Richtungssinn der Geschwindigkeiten und der Beschleunigung nach Skizze

Situation zum Zeitpunkt $t = 0$:



Ges.:

- die Zeit $t = t_e$, die verstreicht, bis der Pkw die maximale Geschwindigkeit v_e erreicht!
- An welchem Ort s_e befindet sich die Front des Lkw zum Zeitpunkt $t = t_e$?
- Welche Kriterien bzgl. a_0 und v_e muss der Pkw-Motor erfüllen, damit das Heck des Pkw die Front des Lkw-Gespans zum Zeitpunkt $t = t_e$ gerade passiert?

Hinweise:

- In c) sollen Endformeln angegeben werden. Dies erfordert die explizite Ausrechnung der Ergebnisse aus a) und b)!

$$- \int \frac{x}{a} \exp\left(\frac{x}{a} + b\right) dx = a \left(\frac{x}{a} - 1\right) \exp\left(\frac{x}{a} + b\right) + c, \quad a, b, c = \text{const}$$