MECHANIK – Prüfung Kinematik – Lösungen

1. *Die Geschwindigkeit am Äquator (3 Punkte)*

   i. Bewegungstyp: gfB. (0.5 P)

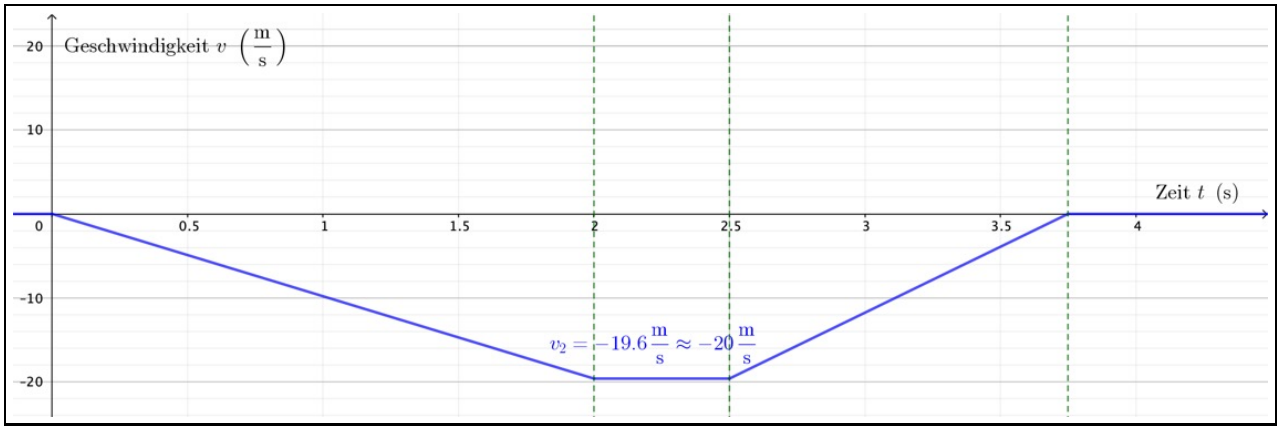
   ii. Gegeben: $t = 24\,\mathrm{h} \overset{0.5}{=} 1440\,\mathrm{min} \overset{0.5}{=} 86\,400\,\mathrm{s}$,
   $s = U = 2\pi r = 2\pi \cdot 6370\,\mathrm{km} \overset{0.5}{=} 40\,024\,\mathrm{km}$; gesucht: Geschwindigkeit v.

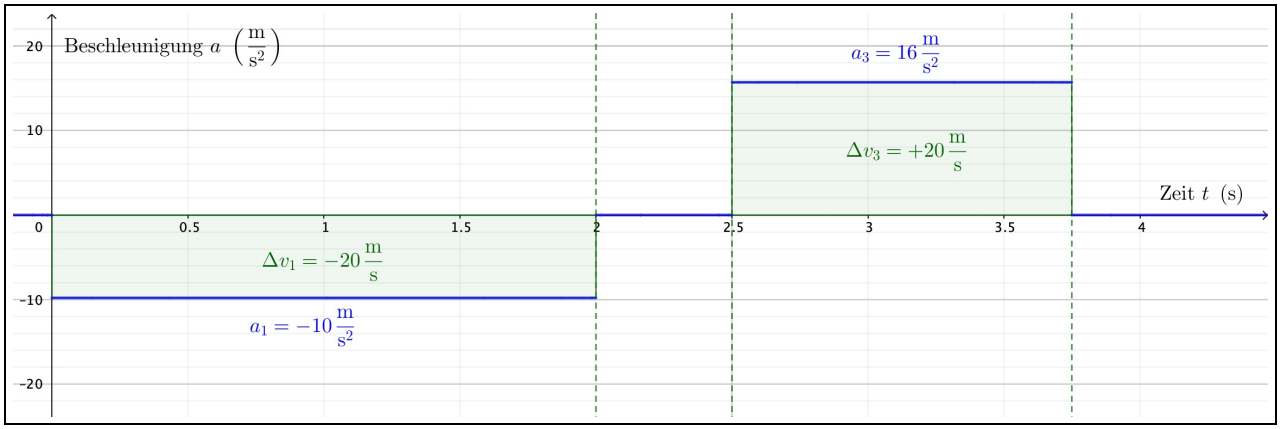
   iii. $v \overset{0.5}{=} \frac{s}{t} = \frac{40\,024\,\mathrm{km}}{86\,400\,\mathrm{s}} \overset{0.5}{=} 0.463\,\frac{\mathrm{km}}{\mathrm{s}} \simeq \underline{\underline{0.46\,\frac{\mathrm{km}}{\mathrm{s}}}}$ (drei s.Z. auch in Ordnung)

2. *Bewegungsdiagramme beim Free Fall Tower (5 Punkte)*

   (a) t-v-Diagramm: 2.5 P, t-a-Diagramm: 1 P.
   Dazu gehören: Einigermassen korrekte Zahlenwerte, korrekte Vorzeichen, etc.
   Folgefehler zählen in der Regel nicht nochmals, ausser es wird beim Folgeschritt eben ein weiterer Fehler gemacht.
   t-v-Diagramm mit positiven statt negativen Werten $\Rightarrow$ insgesamt –1 P.
   Ansonsten pro Falscheintrag –0.5 P.

   (b) Flächen im t-v-Diagramm entsprechen Veränderungen der Geschwindigkeit. Oberhalb der t-a-Achse stehen sie für eine Zunahme, unterhalb für eine Abnahme. Da die Freefall-Passagiere zu Beginn und am Ende der Bewegung ruhen, müssen Zu- und Abnahme gleich gross sein. D.h., die beiden Flächen müssen gleich gross sein. (1.5 P)





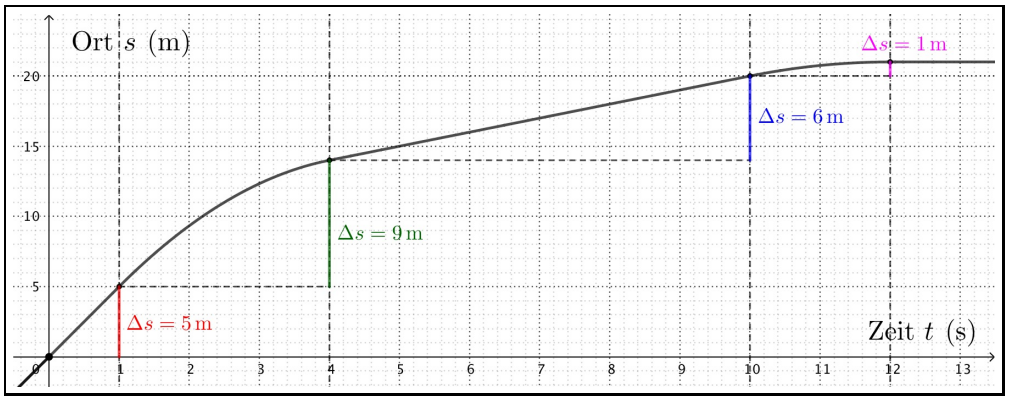
3. *Das ABS – eine tolle Erfindung für die Verkehrssicherheit (5 Punkte)*

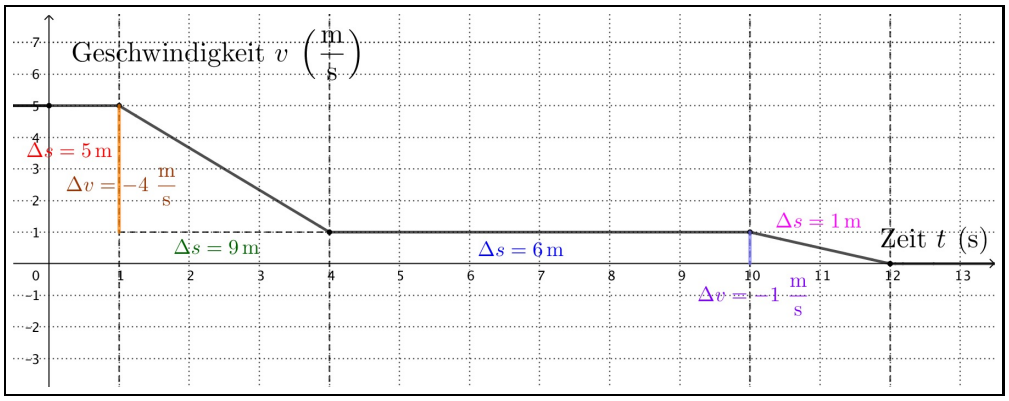
   - **Bremsung mit ABS:** gmbBoA (Zeitumkehr). (0.5 P)
     Geg.: $s = 46.3\,\text{m}$, $v = 65\,\frac{\text{km}}{\text{h}} \overset{0.5}{=} 18.06\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$; ges.: Beschleunigung a.
     $s = \frac{v^2}{2a} \quad \Leftrightarrow \quad a_{\text{mit}} \overset{0.5}{=} \frac{v^2}{2s} = \frac{\left(18.06\,\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 46.3\,\text{m}} \overset{1}{=} 3.522\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
   - **Bremsung ohne ABS:** gmbBoA (Zeitumkehr). (0.5 P)
     Geg.: $v_0 = 65\,\frac{\text{km}}{\text{h}} = 18.06\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$, $t = 6.0\,\text{s}$, ges.: Beschleunigung a.
     $v = a \cdot t \quad \Leftrightarrow \quad a_{\text{ohne}} \overset{0.5}{=} \frac{v}{t} = \frac{18.06\,\frac{\text{m}}{\text{s}}}{6.0\,\text{s}} \overset{0.5}{=} 3.010\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

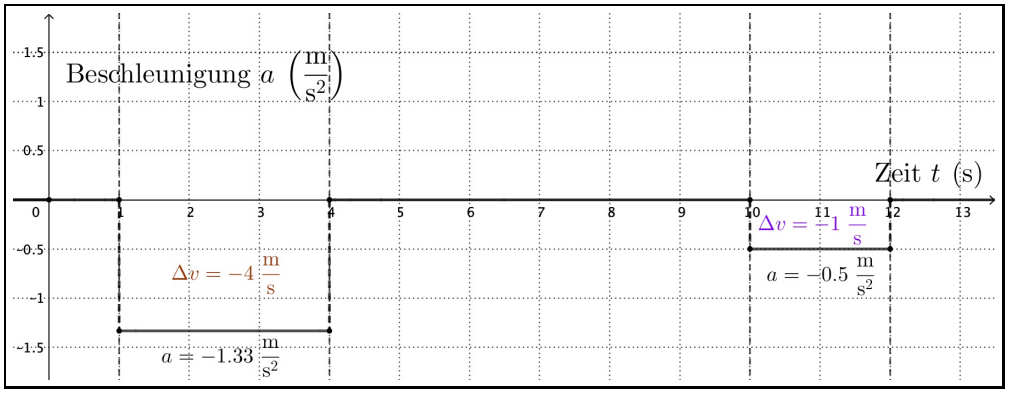
   Damit ist $\frac{a_{\text{mit}}}{a_{\text{ohne}}} = \frac{3.522\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{3.010\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 1.173 = 117.3\,\%$. Die Bremsbeschleunigung mit ABS ist folglich <u>um 17 %</u> grösser als ohne. (1 P)

4. *Die Ankunft in der Bergstation (6 Punkte)*

   Punkteverteilung: t-s-Diagramm: 3 P, t-v-Diagramm: 2 P, t-a-Diagramm: 1 P.







Bemerkung: Folgefehler zählen in der Regel nicht nochmals, ausser es handelt sich um effektiv grobe Fälle oder es wird beim Folgeschritt eben nochmals ein Fehler gemacht.