

Übungsprogramm für Raketenflug

Stand:

9. Jänner 2023, 11:13

Betreuer des Projektes: Prof.Dr. G. Haase, [gundolf.haase@uni-graz.at](mailto:gundolf.haase@uni-graz.at)

Konsultationen zum Projekt: nach Terminvereinbarung (E-mail) im Raum 506, Heinrichstr. 36  
(Mittwoch bevorzugt)

---

**Raketenflug:**

Der Flug einer Modellrakete mit der Masse  $M = 0.05kg$  kann wie folgt modelliert werden. a) Während der ersten  $0.15s$  wird die Rakete vom Raketenmotor mit der Kraft  $F = 16N$  angetrieben und fliegt im Gravitationsfeld der Erde senkrecht nach oben. Auf die Rakete wirkt im Gravitationsfeld die Erdbeschleunigung  $g = 9.81m/s^2$ . b) Die Rakete wird im weiteren Flug nach oben von der Gravitation abgebremst. Nachdem sie den höchsten Punkt erreicht hat, fällt die Rakete im freien Fall zurück Richtung Erde. c) Wenn die Fallgeschwindigkeit  $20m/s$  erreicht hat öffnet sich ein Fallschirm und die Rakete schwebt weiter mit der konstanten Geschwindigkeit von  $20m/s$  zu Boden. Die drei Flugphasen werden dabei durch die angegebenen Formeln beschrieben.

$$v(t) = \begin{cases} (F/M - g)t, & 0 \leq t \leq t_1 \\ v(t_1) - g(t - t_1), & t_1 \leq t \leq t_2 \\ v(t_2), & t_2 \leq t \leq t_3 \end{cases}$$

$$s(t) = \begin{cases} (F/M - g)t^2/2, & 0 \leq t \leq t_1 \\ s(t_1) + v(t_1)(t - t_1) - g(t - t_1)^2/2, & t_1 \leq t \leq t_2 \\ s(t_2) + v(t_2)(t - t_2), & t_2 \leq t \leq t_3 \end{cases}$$

Schreiben sie ein Matlab Script, das die Geschwindigkeit  $v(t)$  und Höhe  $s(t)$  der Rakete als Funktion der Flugzeit  $t$  berechnet und in einem Diagramm darstellt.

Hinweise: Newtonsche Gesetze: [https://de.wikipedia.org/wiki/Newtonsche\\_Gesetze](https://de.wikipedia.org/wiki/Newtonsche_Gesetze), Matlab: `while`, `for`, `if-else-end`, `plot`, `function`