

## BEWEGUNGEN SCHRITTWEISE BERECHNEN

Raketenstart: Buch Seite 70, Lösung mit CAS

Spalte	A	B	C	D	E	F
Variable	t [s]	m [kg]	F [N]	a [m/s <sup>2</sup> ]	v [m/s]	h [m]
1						
2						

### Anfangsbedingungen:

Startmasse:  $2,880 \cdot 10^6$  kg  
 Gasausstoß je Sekunde:  $13,16 \cdot 10^3$  kg/s  
 Schubkraft:  $34,6 \cdot 10^6$  N  
 Brenndauer: 161 s

### Nötige Formeln:

$$m_{\text{nachher}} = m_{\text{vorher}} - \frac{13,16 \cdot 10^3 \text{ kg}}{1 \text{ s}} \cdot \Delta t$$

$$F_{\text{nachher}} = 34,6 \cdot 10^6 \text{ N} - m \cdot 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$a = \frac{F_{\text{nachher}}}{m_D} ; \quad v_{\text{nachher}} = v_{\text{vorher}} + a \cdot \Delta t$$

$$h_{\text{nachher}} = h_{\text{vorher}} + v_D \cdot \Delta t = h_{\text{vorher}} + \frac{1}{2}(v_{\text{vorher}} + v_{\text{nachher}}) \cdot \Delta t$$

### Ausführung mit TI-nspire CAS:

Eine Seite CALCULATOR und eine Seite LISTS & SPREADSHEET öffnen.

1. dt im CALCULATOR mit  $dt := 20$  definieren. Eine spätere Änderung von dt wird sofort in der Tabelle übernommen
2. In LISTS & SPREADSHEET die untenstehende Tabelle eingeben.

	A	B	C	D	E	F
	t	m	f	a	v	h
1	0	$2,88 \cdot 10^6$	$34,6 \cdot 10^6$	0	0	0
2	= A1+ dt	= B1 – $13,16 \cdot 10^3 \cdot dt$	= $34,6 \cdot 10^6$ – $B2 \cdot 9,81$	= $\frac{C2}{B2}$	= E1 + D1 * dt	= F1 + $0,5 \cdot (E1+E2) \cdot dt$
usw	1) Zellen A1 bis F1 markieren ( A1 anwählen, <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CAPS</span> gedrückt halten, mit rechter Maustaste bis F1 gehen) 2) Dann <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Menü</span> – <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Daten</span> – <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Nach unten ausfüllen</span> und untere Maustaste bis zur gewünschten Zeile bewegen					

**ANMERKUNG:** Mit GRAPH5 & GEOMETRIE kann bei entsprechender Zuordnung der x- und y-Variablen ein t-v- bzw t-h-Graph gezeichnet werden.