

WS0607: Aufgabe 5.2: ARIANE 5/II

Nehmen sie die Gleichung aus 5.1 :

$$\frac{dz}{dt} = \beta u \int_0^t \left(\frac{1}{m(t)} - g \right) dt$$

$$z(t) = u \int_0^t \left(\ln \frac{m_0}{m(t)} \right) dt - g \int_0^t t dt$$

dabei ist $m(t) = m_0 - \beta t$

Substitution für Integration: $y = \frac{m_0}{m_0 - \beta t}$

$$\frac{dy}{dt} = - \frac{m_0}{(m_0 - \beta t)^2} (-\beta) \quad \text{für } t=0 \text{ wird } y=1, \quad t=t \quad y=m_0/m(t)$$

$$dy = \frac{\beta}{m_0} y^2 dt$$

$$z(t) = - \frac{um}{\beta} \ln \left(\frac{m_0}{m} \right) + ut - \frac{g}{2} t^2$$

$$z(T) = uT - \frac{um_1}{\beta} \ln \left(\frac{m_0}{m_1} \right) - \frac{g}{2} T^2 = 83.9 \text{ km}$$

$$b) z_1(T) = 83.9 \text{ km} \quad v(T) = 1.76 \times 10^3 \text{ m/s}$$

$$s = 0.5gt^2, \quad v=gt \quad T' \text{ (Steigzeit ohne Schub)} = \frac{v(T)}{g} = 179.4 \text{ s}$$

$$s = 0.5gT'^2 = 157.9 \text{ km}$$

Gesamthöhe : $83.9 \text{ km} + 157.9 \text{ km} = 241.8 \text{ km}$