

```

> # #####
# Maple Worksheet zu Uebungsblatt 7, Aufgabe 2
# #####
> restart;

# Gewichts- bzw. Auftriebskraft.
F := -(m - (4/3)*Pi*R^3*rho) * g;

# Bahnkurve (allgemeine Loesung).
z := -(v0 - F/alpha)*m/alpha * (exp(-(alpha/m)*t) - 1) +
(F/alpha)*t + z0;

# Bewegung unter Wasser.

z_Wasser := subs(m=0.02, R=0.05, rho=1000.0, g=10.0, v0=0.0,
alpha=10.0, z0=-0.2, z);
plot(z_Wasser, t=0.0..0.5);

# Auftauchzeitpunkt.
solve(z_Wasser=0.0, t);
t_auftauchen := 0.399142;

# Bewegung durch die Luft.

# Auftauchgeschwindigkeit.
v_auftauchen := evalf(subs(t=t_auftauchen, diff(z_Wasser, t)));

# Der Einfachheit halber wird hier eine neue Zeitskala
eingefuehrt, die im Moment des
# Auftauchens wieder bei Null beginnt.
z_Luft := subs(m=0.02, R=0.05, rho=0.0, g=10.0, v0=
v_auftauchen, alpha=0.1, z0=0.0, z);
plot(z_Luft, t=0.0..0.10);

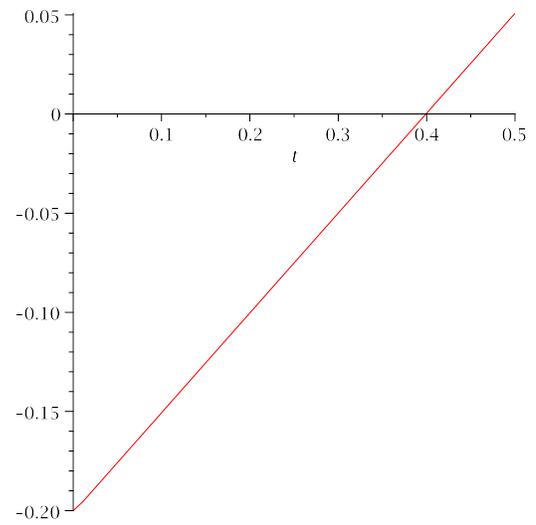
# Hoechster Punkt ist durch verschwindende Geschwindigkeit
bestimmt.
solve(diff(z_Luft, t)=0.0, t);
t_max := 0.044916;

# Maximale Hoehe, die der Ball erreicht.
z_max := evalf(subs(t=t_max, z_Luft));

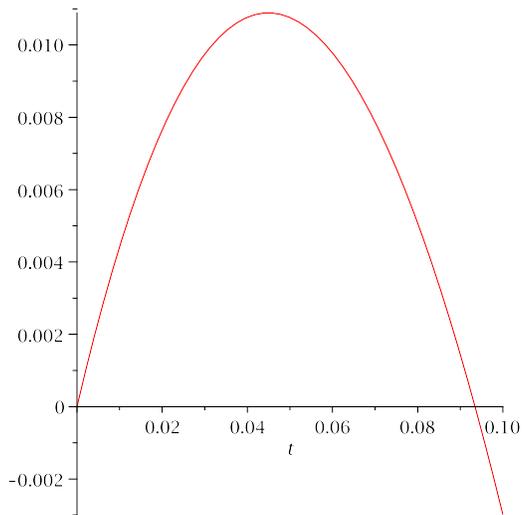
```

$$F := -\left(m - \frac{4}{3}\pi R^3 \rho\right) g$$

$$z := -\frac{\left(v_0 + \frac{\left(m - \frac{4}{3}\pi R^3 \rho\right) g}{\alpha}\right) m \left(e^{-\frac{\alpha t}{m}} - 1\right)}{\alpha} - \frac{\left(m - \frac{4}{3}\pi R^3 \rho\right) g t}{\alpha} + z_0$$



0.3991415533, -0.01064497838  
 t\_auftauchen:= 0.399142  
 v\_auftauchen:= 0.5035987758



0.04491640532  
 t\_max:= 0.044916  
 z\_max:= 0.0108869446

(1)