

Harj. 2, teht. 7

kevat 2013, HA

Putoava kappale, rajanopeus

`> restart :`

`diffyhtalo := m·v'(t) = m·g - k·v(t)2`

$$m D(v)(t) = m g - k v(t)^2 \quad (1.1)$$

`ratk := dsolve({diffyhtalo, v(0) = 0}, v(t))`

$$v(t) = \frac{\tanh\left(\frac{t\sqrt{kmg}}{m}\right)\sqrt{kmg}}{k} \quad (1.2)$$

`V := subs(ratk, v(t))`

$$\frac{\tanh\left(\frac{t\sqrt{kmg}}{m}\right)\sqrt{kmg}}{k} \quad (1.3)$$

`limit(V, t = infinity)`

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\tanh\left(\frac{t\sqrt{kmg}}{m}\right)\sqrt{kmg}}{k} \quad (1.4)$$

Turha toivoa, kun Maple ei tiedä mitään vakioiden k,m,g merkeistä, riittäiskö tieto positiivisuudesta?

`assume(k > 0, m > 0, g > 0);`
`interface(showassumed = 2)`

$$2 \quad (1.5)$$

`limit(V, t = infinity)`

$$\frac{\sqrt{kmg}}{k}$$

With assumptions on g, m, k (1.6)

`simplify(%)` # Hämmästyttävää, sievennetään vielä:

$$\frac{\sqrt{m}\sqrt{g}}{\sqrt{k}}$$

With assumptions on g, m, k (1.7)

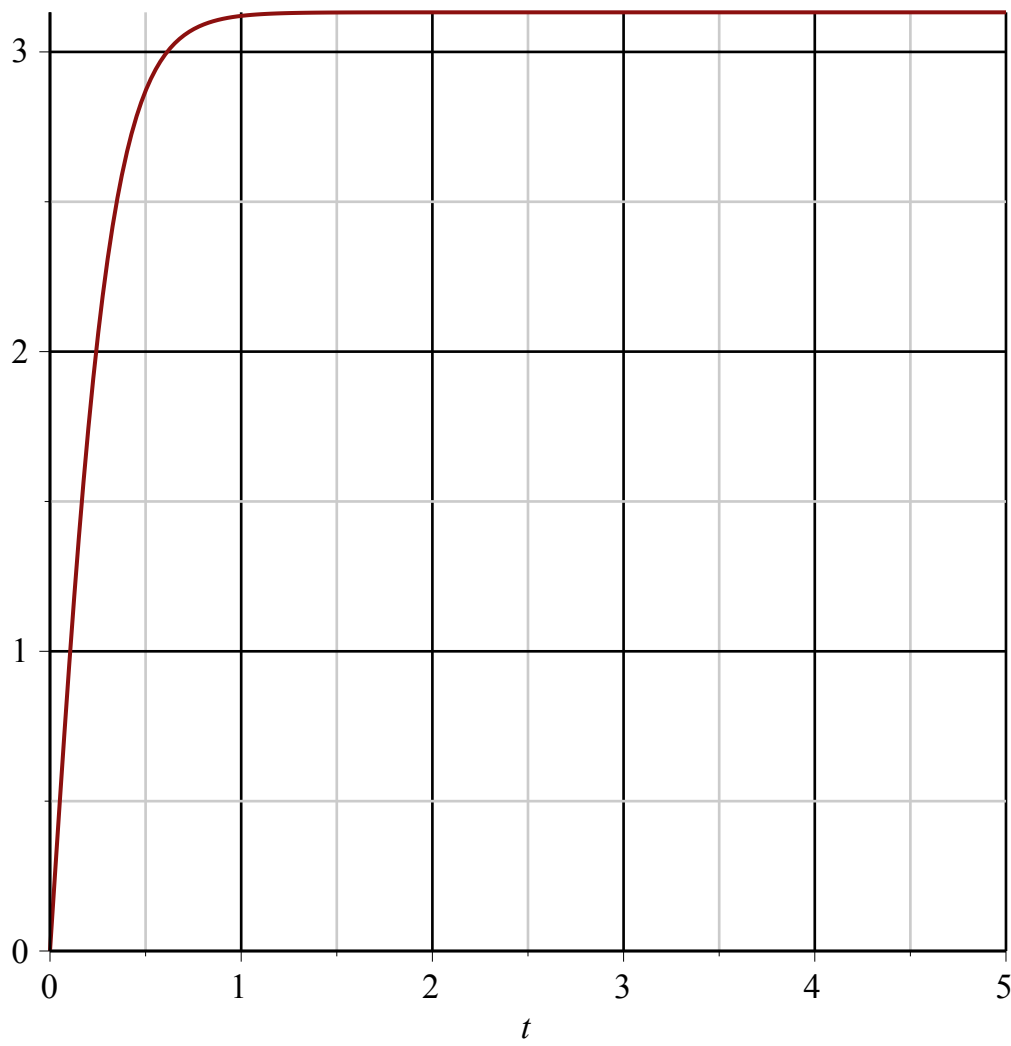
Annetaan numeeriset arvot, jotta saadaan kuvakin.

`g := 9.81 : k := 1 : m := 1 :`

`> V;`

`plot(V, t = 0..5)`

3.132091953 tanh(3.132091953 t)



> $\lim(V, t = \text{infinity})$

3.132091953

(1.8)