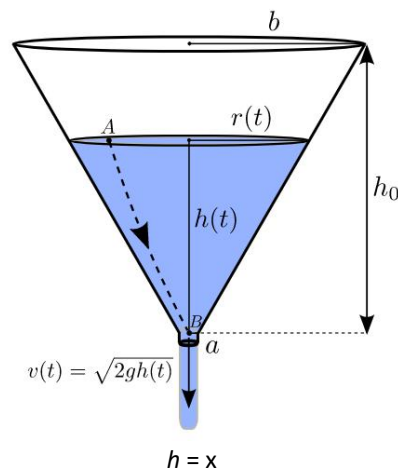


12.



x_0 = tinggi level air pada kondisi awal
 $x(t)$ = tinggi level air terhadap waktu
 $a = r = 0.1$ kaki

Air mengalir dari tanki berbentuk kerucut terbalik melalui lobang berbentuk lingkaran dengan laju

$$\frac{dx}{dt} = -0.6\pi r^2 \sqrt{2g} \frac{\sqrt{x}}{A(x)}$$

di mana r adalah radius lobang keluar, x tinggi level air dari puncak kerucut, dan $A(x)$ luas daerah (area) penampang melintang tanki yang berjarak x dari puncak kerucut. Andaikan $r = 0.1$ kaki, $g = 32.1$ kaki/detik², dan kondisi awal air tanki adalah volume $512(\pi/3)$ kaki³ pada level 8 kaki. Sebagai catatan 1 kaki = 30.48 cm dan 1 kaki³ = 28.3168 liter.

- Tentukan level air setelah 10 menit.
- Tentukan kapan tanki akan kosong.

Penyelesaian:

Diketahui:

Luas alas kerucut

$$A = \pi r^2$$

Volume kerucut

$$V = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times x$$

Mencari $A(x)$ terlebih dahulu dari volume kerucut

$$512 \frac{\pi}{3} = \frac{1}{3} \pi r^2 8$$

$$r^2 = \frac{512}{8}$$

$$r^2 = 64$$

Substitusi r^2 pada $A(x)$

$$A(x) = 64\pi$$

Sehingga, (substitusi g dan $A(x)$)

$$\frac{dx}{dt} = -0.6\pi r^2 \sqrt{2(32.1)} \frac{\sqrt{x}}{64\pi}$$

a. Level air setelah 10 menit

Kondisi awal berarti mulai dari 0 detik

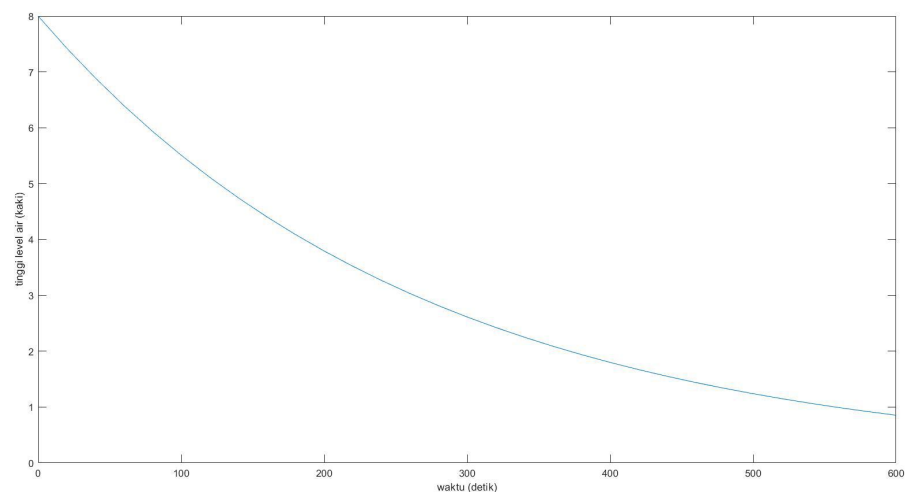
10 menit = 600 detik

$x_0 = 8$ kaki

$N = 30$

The image shows the MATLAB R2017b environment. The script 'rungekutta4no12.m' is open in the Editor. The script defines a function that calculates the water level over time using the 4th-order Runge-Kutta method. The input parameters are $a=0$, $b=600$, $x_0=8$, and $N=30$. The output is a vector w of size 31×1 double, representing the water level at each time step. The Command Window displays the output values, which decrease from 8.0000 to 0.8530 over 600 seconds.

```
function [t,w] = rungekutta4no12(a,b,x0,N)
%Input: a,b: batas interval waktu, x0: nilai awal, N: banyak subinterval
%Output: t: titik mesh, w: aproksimasi pada titik mesh
h = (b-a)/N;
t = a:h:b;
w = zeros(N+1,1);
w(1) = x0;
for k=1:N
    k1 = feval('fun',t(k),w(k));
    k2 = feval('fun',t(k) + h/2,w(k)+h*k1/2);
    k3 = feval('fun',t(k) + h/2,w(k)+ h*k2/2);
    k4 = feval('fun',t(k) + h,w(k)+ h*k3/2);
    w(k+1) = w(k) + (h/6)*(k1+2*k2+2*k3+k4);
end
function z = fun(t,x)
z = -0.6*pi*(0.1+2)*sqrt(2+32.1)*(x^1/2)/64*pi;
```



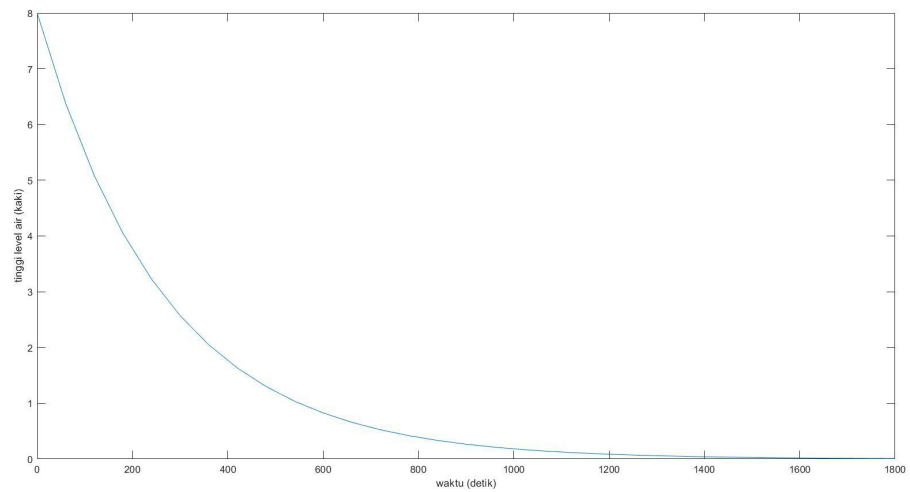
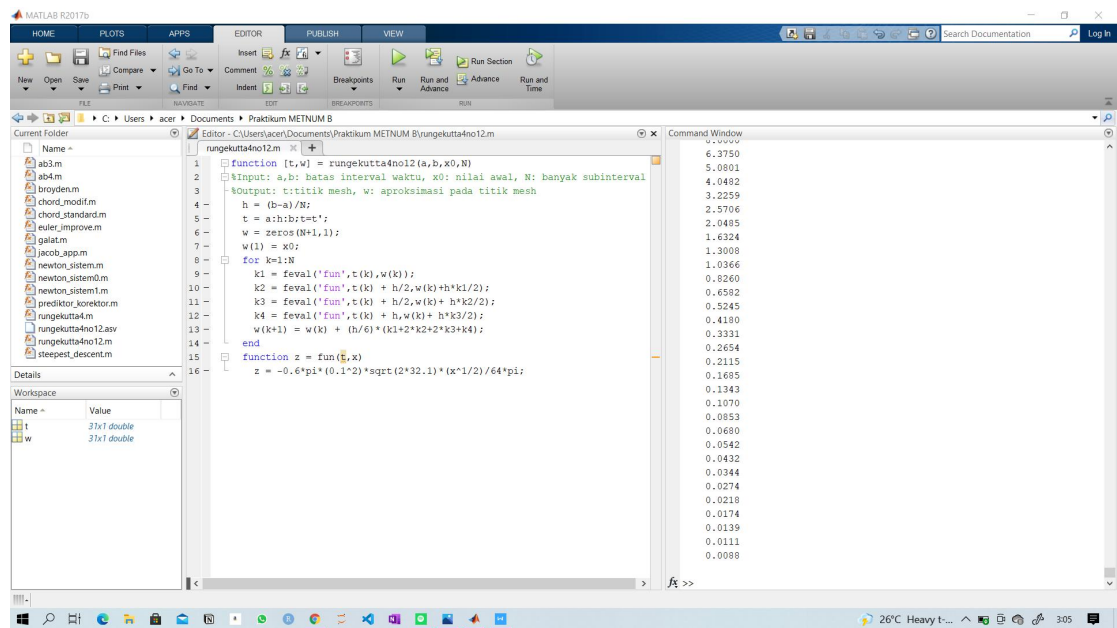
Jadi, level air setelah 10 menit adalah 0.8530 kaki.

b. Tanki akan kosong

Kondisi awal berarti mulai dari 0 detik

$x_0 = 8$ kaki

$N = 30$



Jadi, tanki akan kosong dalam waktu 1800 detik.