

**Tarea 10**  
(para el 19 abril)

1. Leer las **notas de la clase de 13 de abril** y completar los problemas de la tarea 9 que no has hecho.
2. Usa el comando `ode45` para resolver las siguientes ecuaciones diferenciales con las condiciones iniciales indicadas, en el rango indicado, y graficar la solución  $y(x)$  con ejes de coordenadas  $x, y$ .
  - a)  $y' = 1 + y^2, y(0) = 0, 0 \leq x \leq 1$ .
  - b)  $y' = -1/y^2, y(0) = 1, 0 \leq x \leq 1$ .
  - c)  $y'' = -ky, y(0) = 1, y'(0) = 0, 0 \leq x \leq 10\pi$ , para  $k = 1, 2, 3$  (graficar las 3 soluciones en una sola ventana).
3. Palm, p. 415, problemas 33 y 34.

Nota. En ambos problemas,  $y$  es una función de  $t$  (tiempo) y  $\dot{y} = y', \ddot{y} = y''$ .

4. (Opcional) Lanzamos un objeto verticalmente desde la superficie de la tierra con una velocidad inicial de  $v_0$  m/s (metros por segundos). Su altura  $h$  arriba de la superficie de la tierra  $t$  segundos después del lanzamiento satisface la ecuación diferencial  $h'' = g/(1 + h/R)^2$ , con las condiciones iniciales  $h(0) = 0, h'(0) = v_0$ , donde  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>,  $R = 6.4 \cdot 10^6$  m (el radio de la tierra).
  - a) Grafica la función  $h(t)$  para  $v_0 = 10^k, k = 1, 2, 3, 4, 5$ . Para el rango de  $t$  tal que  $h > 0$ .
  - b) Para cada de los 5 casos del inciso anterior, determina la altura máxima que llega el objeto y el tiempo de regresar a la tierra.
  - c) La “velocidad de escape” (desde la superficie de la tierra) se define como la mínima velocidad inicial con la cual es necesario lanzar un objeto tal que nunca regresa. Determina la velocidad de escape desde la superficie de la tierra.