

Resultados Tarea 4 Métodos Computacionales

Diego Felipe Martinez Valencia

November 18, 2018

ODE

En esta sección se muestran las gráficas de resultados del ejercicio de ecuaciones diferenciales ordinarias.

$$\frac{d^2 \vec{v}(t)}{dt^2} = -\vec{g} - c \frac{|\vec{v}(t)|^2}{m} \frac{\vec{v}(t)}{|\vec{v}(t)|} \quad (1)$$

Inicialmente, para este caso se asignaron las siguientes condiciones iniciales:

$$\vec{x}(t=0) = (0,0) \quad \vec{v}(t=0) = 300(\cos(\phi), \sin(\phi)) \quad (2)$$

0.0.1 Gráfica con ángulo de 45°

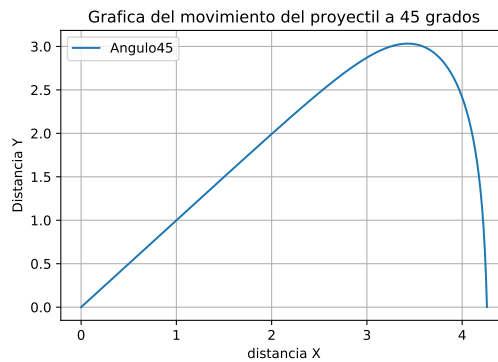


Figure 1: Gráfica de movimiento a 45 grados

De esta gráfica de la figura 1 es posible verificar que la distancia alcanzada es aproximadamente 7.95m. EN esta gráfica es posible ver un movimiento parabólico que sigue la partícula en movimiento, no está demás aclarar que este movimiento (como se vé en física 1) está dado por las fuerzas que actúan sobre la partícula. Aunque no se trate de meramente un problema de física 1, sino que el movimiento sea descrito como una ecuación diferencial ordinaria, la física detrás de este fenómeno es la misma.

0.0.2 Gráfica con ángulos variables°

Con las mismas condiciones iniciales de la anterior figura: De esta gráfica de la figura 2 es posible verificar que

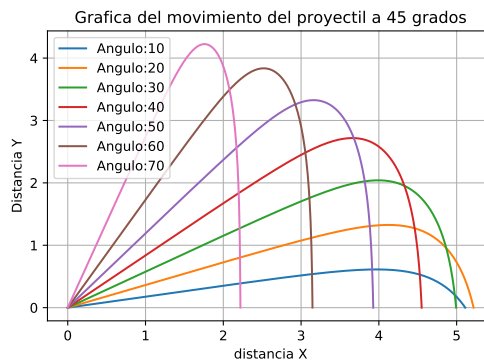


Figure 2: Gráfica de movimiento a diferentes ángulos

la distancia máxima alcanza se da cuando se tiene un ángulo de 20 grados.

PDE

Comportamiento de la temperatura en una sección de una roca de calcita con una varilla cilíndrica incrustada perpendicularmente de diámetro 10cm. La ecuación que representa el sistema es la siguiente:

$$\frac{dT(x, y)}{dt} = \nu \frac{d^2T(x, y)}{dx^2} + \nu \frac{d^2T(x, y)}{dy^2} \quad (3)$$

La varilla posee una temperatura de $100^\circ C$ constantes. Las condiciones iniciales de temperatura para la roca de calcita es de $10^\circ C$ y las condiciones de frontera se dan para diferentes casos. Para cada caso, se realizo una simulación para un $T = 1000 * dt$, con un $dt = \alpha * \text{pow}(dx, 2) / v$; donde $v = k_d / (Cp * rho)$. En cada uno, se realzaron 4 cuatro gráficas, que constatan la evolución de la temperatura en diferentes puntos del tiempo.

Condiciones de frontera fijas

Se asignaron las condiciones de frontera a $10^\circ C$ como se especifica en el enunciado. En este caso, se alcanzo un punto de estabilidad relativamente rápido comparado contra las gráficas de otras condiciones de frontera, pues en la gráfica c) se observa mínimo cambio con respecto a la gráfica en d).

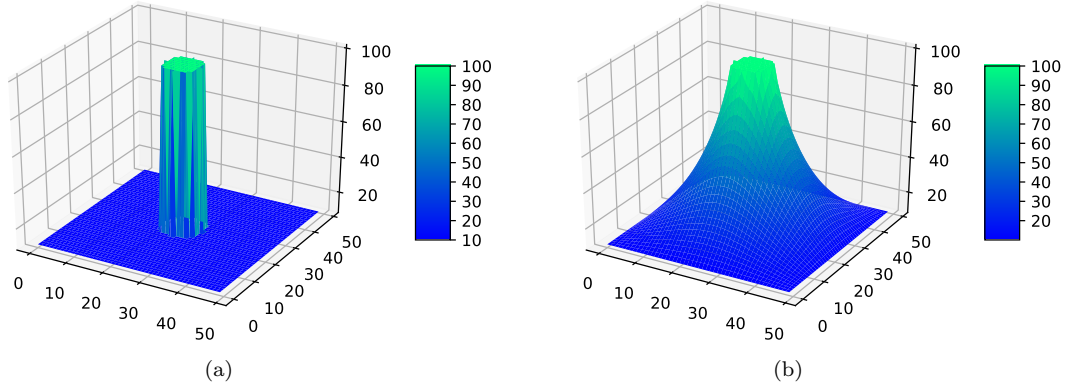


Figure 3: Distribución de temperaturas para condiciones de frontera fijas a 10 grados centígrados a diferentes tiempos a) $t=0$, b) $t=(2/3)t$.

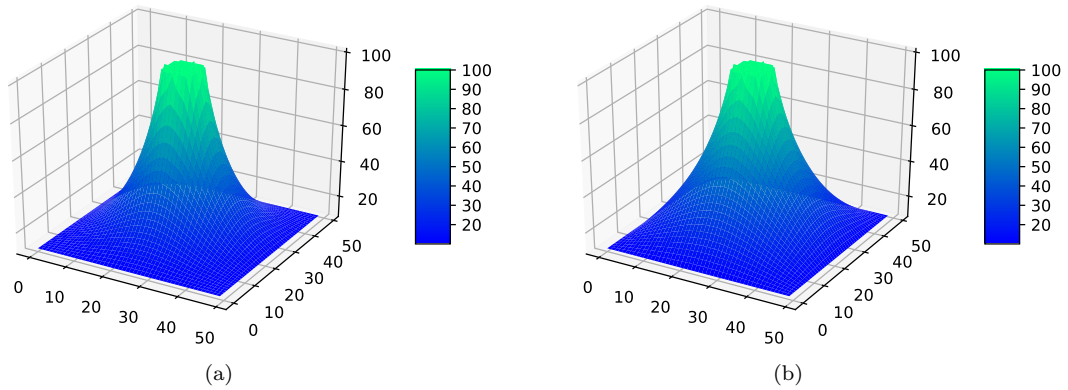


Figure 4: Distribución de temperaturas para condiciones de frontera fijas a 10 grados centígrados a diferentes tiempos c) $t=(1/3)t$, d) $t=t$.

Condiciones de frontera abiertas

En este caso se gráfica la solución con condiciones de frontera abiertas, aquí es posible observar que las fronteras empiezan gradualmente a aumentar su temperatura. En la última gráfica se puede ver como la temperatura aumenta más gradualmente comportándose como una onda estacionaria.

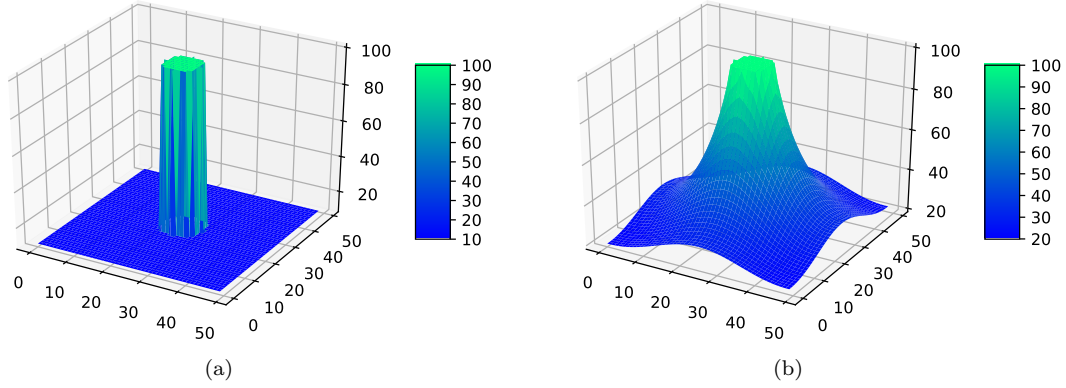


Figure 5: Distribución de temperaturas para condiciones de frontera abiertas a diferentes tiempos a) $t=0$, b) $t=(2/3)t$.

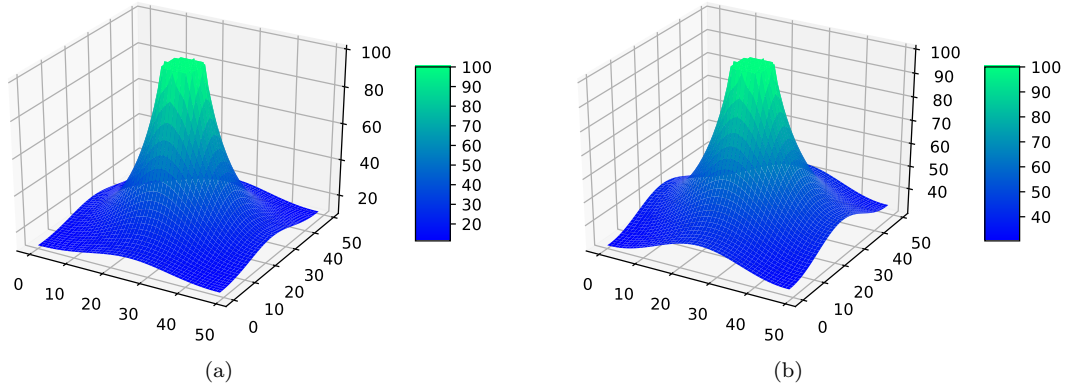


Figure 6: Distribución de temperaturas para condiciones de frontera abiertas a diferentes tiempos a) $t=0$, b) $t=(2/3)t$.

Condiciones de frontera periódicas

En este caso las condiciones de frontera se ajustan como periódicamente libres. Aquí es posible ver que la temperatura en las fronteras aumentan progresivamente. Aunque la última gráfica tiene una tendencia a aumentar de manera más lenta comportándose igualmente como una onda estacionaria.

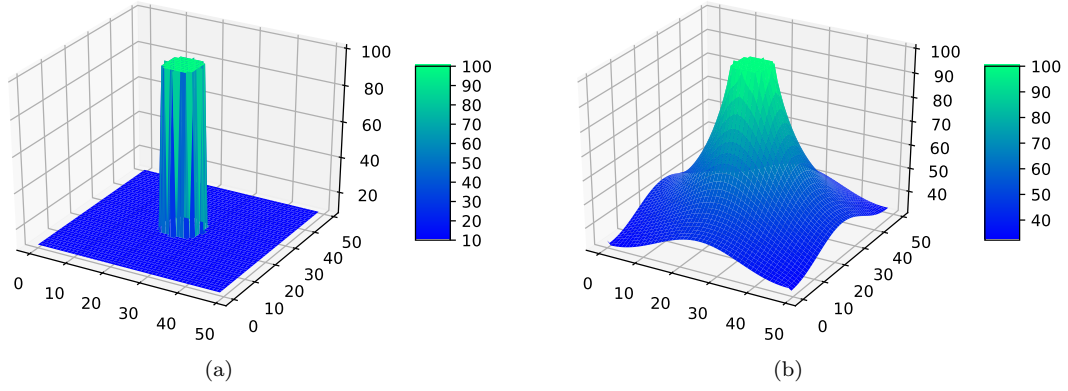


Figure 7: Distribución de temperaturas para condiciones de frontera periódicas a diferentes tiempos a) $t=0$, b) $t=(2/3)t$.

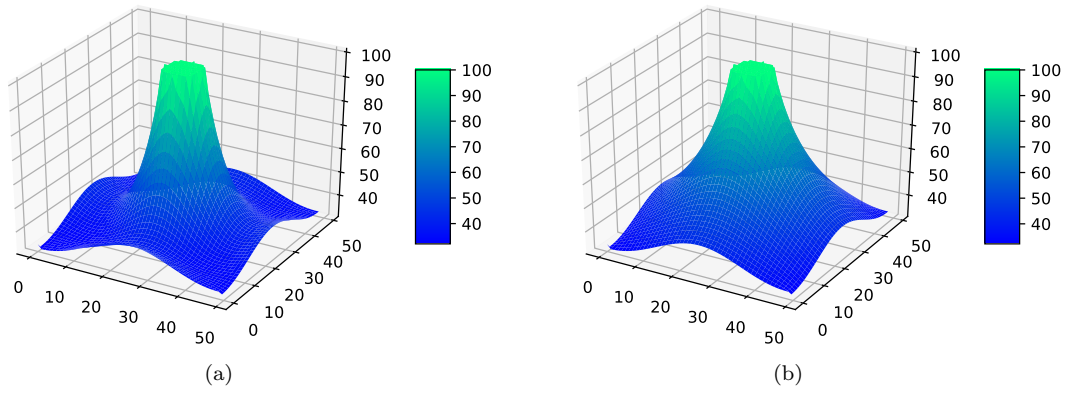


Figure 8: Distribución de temperaturas para condiciones de frontera abiertas a diferentes tiempos a) $t=0$, b) $t=(2/3)t$.